ATTI

DELL'ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA

SERIE TERZA — TOMO XIII.

CATANIA.
TIPOGRAFIA DI C. GALÀTOLA
nel R. Ospizio di Beneficenza
1879.

CARICHE ACCADEMICHE

PER L'ANNO LIII DA LUGLIO 1877 A GIUGNO 1878.

1° Direttore Prof. Comm. Andrea Aradas.
2° Direttore Prof. Cav. Giuseppe Zurria.
Segretario Generale Prof. Cav. Carmelo Sciuto Patti.

MEMBRI DEL COMITATO

1. Prof. Ardini Giuseppe.
2. Dott. Cav. Antonino Somma.
3. Prof. Michelangelo Bonaccorsi.
4. Prof. Cav. Paolo Berretta.
5. Rev. P. Giovanni Cafici.

Direttore del Gabinetto Gioenio — Prof. Cav. Mario Distefano.

Cassiere — Prof. Cav. Salvatore Nicolosi Tirrizzi.

Segretario della sezione di Scienze fisiche — Prof. Cav. Agatino Longo.

Segretario della sezione di Scienze naturali — Prof. Cav. Orazio Silvestri.

SULL' ESISTENZA

DELL' ACIDO LATTICO NELLE URINE NORMALI E PATOLOGICHE

PER

IL PROF. D. AMATO ED A. CAPPARELLI

Sin dai tempi più antichi i medici riconoscendo l' importanza che offriva lo studio delle orine per la diagnosi di certe malattie si sono preoccupati delle modificazioni e delle alterazioni che possono subire i principii normali di esse, e della ricerca dei principii anormali che vi si possono riscontrare. Ma le poche risorse che ai tempi d' allora offrivano le scienze chimiche fecero bentosto cadere questo esame, per se stesso difficile, nelle mani di empirici, così che questo studio per il quale questi ultimi pretendevano diagnosticare ogni sorta di malattie, fu abbandonato anche dai medici disposti a riconoscerne l' utilità almeno per la diagnosi di un certo numero di esse.

Più tardi, nei tempi di mezzo e nei tre secoli seguenti, la *Orinologia* fu oggetto di numerosi scritti, sebbene di poca o nessuna importanza. Però verso la fine del secolo XVIII, essa ricevette un nuovo impulso della scoperta dell' urea fatta da Rouelle le Jeu-

ne, e dai lavori di Foucroy e Vauquelin su quest'ultima sostanza.

Al giorno d'oggi mercè gli ajuti della chimica fisiologica e dalla microscopia, l'analisi accurata delle orine offre il mezzo di riconoscere più affezioni con una rapidità ed una certezza mai conosciuta. Essa ci dà il mezzo più sicuro per illuminare i medici sul movimento della nutrizione, sulle modificazioni passaggiere che questa funzione può provare sotto l'influenza di diverse sostanze, e sui disturbi che presenta in una immensità di stati morbosi: d'altronde un grande numero di malattie non sono prodotti da altro che da disturbi della nutrizione.

Noi dunque per mezzo di questo studio possiamo riconoscere nelle urine normali e nelle orine patologiche la presenza di una grande quantità di principii tanto minerali ed organici, quanto organizzati.

I fosfati i cloruri, gli azotati ed i silicati; l'urea, l'acido urico, la creatina e la santina; il glucoso, l'albumina, la cistina, e l'inosite; il sangue, il mucus, le cellule epitaliali, etc. etc. sono tutti principii di cui non solo il chimico può svelare la presenza nelle orine, ma ne può ancora determinare le quantità.

Circa la presenza dell'acido lattico però nelle orine normali varie opinioni contradittorie sono state emesse da valenti chimici analisti. Alcuni fra i quali Berzelius ammettono che l'acido lattico si trovi normalmente nelle orine, altri come Liebig e Rabuteau negano la presenza dell'acido lattico nelle orine normali.

In appoggio della prima opinione vengono i seguenti fatti, cioè: che nelle materie contenute nel grasso intestino dietro un'alimentazione di fecula e di ma-

terie zuccherine l'acidità ch' esse presentano si debba alla presenza dell' acido lattico; che del pari all'acido lattico insieme con l' acido cloridrico si debba l' acidità del succo gastrico; che all' acido lattico si debba l'acidità che presentano le materie contenute nel duodeno specialmente dopo un' alimentazione vegetale, e che nel duodeno degli erbivori trovasi alle volte del lattato di calce; che acido lattico trovasi nel canale toracico dei cavalli nutriti con avena o fecula, come acido lattico trovasi nel sangue e persino nella linfa: che quest' acido lattico nelle urine degli individui sani serve insieme agli acidi ippurico e cloridrico a tenere disciolti i fosfati di calce ed ammonico magnesico; ed infine viene in appoggio l'opinione di Lehmann il quale ammette che l' acido lattico provenga dalla fermentazione del glucosio che viene ingerito, ed anche dalla trasformazione delle sostanze amilacee le quali prima vengono trasformate in destrina e quindi in glucoso.

In appoggio della seconda opinione viene l'osservazione di C. Bernard il quale dice che le orine degli erbivori sono ordinariamente alcaline e che divengono acide allora quando questi animali si sottomettono ad una dieta, perchè allora nutrendosi a spese dei principii del loro organismo, divengono in qualche modo carnivori.

È però opinione comune che in alcuni stati patologici l' orina contiene con certezza dell' acido lattico.

La presente memoria ha lo scopo di risolvere la questione se nelle orine normali si trova normalmente dell' acido lattico o pur no. Per fare ciò abbiamo intrapreso le seguenti esperienze.

Prima ci abbiamo procurato dell'acido lattico commerciale e l' abbiamo analizzato per riconoscerne la

purezza—Esso difatto era un liquido sciropposo di colore paglino, il quale offriva reazione nettamente acida alle carte reattive ed al gusto, era solubile nell'acqua, nell'alcool, e nell'etere, ma quest'ultimo separò una piccola quantità di materia bianca solida che si raccolse al fondo del vaso.

Questa materia, lavata parecchie volte con etere, e scaldata sopra una lamina di platino annerì, l'annerimento sparì dopo un più forte scaldamento lasciando un residuo bianco infusibile, che si sciolse nell'acido cloridrico e precipitò in bianco con ammoniaca ed ossalato ammonico; il precipitato fu insolubile nell'acido acetico e solubile nell'acido cloridrico. Il residuo dunque della calcinazione era della calce, la quale nell'acido lattico doveva trovarsi allo stato di lattato di calce.

Una soluzione del suddetto acido lattico fu saggiata con alcune gocce di cloruro di bario, per vedere se conteneva acido solforico, ma non dando alcun precipitato noi ci siamo assicurati della assenza di quest'ultimo.

Un poco di acido lattico scaldato con acido solforico concentrato sviluppò ossido di carbonio.

Un'altra porzione trattata con acido solforico e bicromato di potassa, e poi distillato fornì acido acetico.

Con questo acido lattico, abbiamo preparato del lattato di calce neutralizzando una soluzione acquosa di detto acido con latte di calce sino a reazione alcalina; abbiamo fatto bollire e filtrato; nel liquido filtrato vi abbiamo fatto gorgogliare una corrente di anidride carbonico, e poi l'abbiamo fatta bollire per circa 15 minuti, indi l'abbiamo filtrato.

Alcune gocce del liquido filtrato furono svaporate sul porta oggetti del microscopio, e poi osservate con uno ingrandimento di 300 diametri; allora abbiamo visto dei magnifici aghi cristallini aggregati in forma raggiata, partento da un centro comune che per una certa estensione era opaco, e precisamente come nella figura I, figura identica a quella del lattato di calce che si riscontra nell' opera di Frey pag. 33 (1). Il rimanente della soluzione fu svaporata a bagnomaria e si lasciò cristallizzare. Ci siamo serviti di questa preparazione per abituarci a riconoscere le diverse forme cristalline del lattato di calce.

L'aggregazione cristallina rappresentata dalla fig.ª I fu trattata sul medesimo porta-oggetti con alcune gocce di alcool e prima ancora che l' alcool si evaporasse fu guardata al microscopio; allora si osservò che il centro opaco andava a poco a poco diradandosi fino a diventare trasparente esattamente come nella fig.ª II.

Una goccia di una soluzione assai allungata di lattato di calce, svaporata sul porta-oggetti, diede delle aggregazioni cristalline identiche a quella della fig.ª II e delle aggregazioni in forma di due manipoli riunite per le parti più strette, come nella fig.ª III.

Un' altra porzione di lattato di calce si trattò con poca acqua e poi con molto alcool, ed una goccia di questa soluzione evaporata nel porta-oggetti diede cristalli isolati piccoli come quelli rappresentati dalla fig.ª IV.

Un poco di quest' ultima soluzione fu trattata con molto etere il quale vi produsse un leggiero precipi-

---

(1) Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen von Dr. Heinrich Frey Professor der Medizin in Zürich—Liepzig 1870.

tato bianco, ed una goccia di questo etere che teneva in sospensione il precipitato ora prodottosi, osservata al microscopio diede dei cristalli simili a quelli della fig.[a] IV, ma più piccoli, cioè come quelli della fig.[a] V.

Premesso quanto abbiamo detto siamo passati alla ricerca di un metodo per scoprire l' acido lattico nelle orine e prima abbiamo provato il processo di Scherer (1), cioè abbiamo preso dell' urina normale, l' abbiamo evaporata a secchezza e poi agitato con etere; separato lo strato etereo e svaporato l' etere, il residuo fu allungato con acqua e trattato con idrato di barite, indi si filtrò; si distillò il liquido filtrato con alcune gocce di acido solforico, si fece digerire il residuo a leggiero calore con alcool concentrato, si distillò la dissoluzione con acqua di calce, si filtrò, si fece passare una corrente di anidride carbonico e si filtrò una seconda volta; il liquido filtrato si fece bollire per precipitare il carbonato di calce e si filtrò. Si evaporò, ed il residuo della evaporazione si scaldò con alcool concentrato, si filtrò e si abbandonò al riposo per più giorni. Il residuo di questa operazione guardato al microscopio non diede aggregazioni cristalline, ma cristalli simili a quelli della fig.[a] IV e V.

Il liquido contenente questi cristalli fu precipitato con etere, ed il residuo guardato come sopra al microscopio diede analoghi risultati.

Si fece un saggio comparativo, mettendo acido lattato nell' acqua e sottoponendo il tutto al processo superiormente descritto; i risultati furono identici.

---

(1) Vedi il trattato delle orine e dei sedimenti orinarii per C. Neubauer e I. Vogel, tradotto dal tedesco dal Dr. Gautier—Paris.

Si fece un saggio in bianco e si ottennero risultati negativi.

Questo processo che si ripetè più volte analizzando sia delle orine in cui s' introdusse artificialmente dell' acido lattico, sia delle orine naturali, non ci avendo dato che cristalli simili a quelli della fig.[a] V, e mai aggregazioni simili a quelli della fig.[a] II e III, è per noi poco soddisfacente.

Nell' intento di ottenere risultati più decisivi abbiamo ideato il seguente metodo:

Giudicando che l' acido lattico nelle orine si può trovare o allo stato di lattato di calce, o allo stato di lattato soda, o allo stato di lattato di urea, ovvero anche allo stato libero, abbiamo neutralizzato dell' acido lattico in soluzione acquoso con latte di calce, abbiamo scaldato e poi trattato con acido ossalico sino a reazione acida; abbiamo fatto bollire e dopo il raffreddamento abbiamo estratto con etere; separato lo strato etereo ed evaporato l' etere abbiamo trattato il residuo con eccesso di latte di calce, abbiamo fatto bollire, e filtrato; il liquido filtrato l'abbiamo trattato con una corrente di anidride carbonico e fatto bollire per 15 minuti circa, indi abbiamo filtrato. Una goccia del liquido filtrato l' abbiamo evaporato sul porta-oggetti del microscopio ed abbiamo trovato delle aggregazioni cristalline simili a quelle della figura I.

Il medesimo processo fu tenuto, neutralizzando l' acido lattico piuttosto che con latte di calce, con carbonato di soda; in questo caso i risultati che si ottennero furono più netti dei precedenti.

Non per tanto noi abbiamo analizzato delle orine normali seguendo parallelamente questi due processi, e ci siamo convinti che il metodo in cui si preferisce

la neutralizzazione col carbonato di soda dà sempre risultati più netti.

Dall' altra parte sembrandoci superfluo la neutralizzazione col carbonato di soda abbiamo voluto trattare direttamente l' orina normale con acido ossalico ed agitare con etere tenendo in tutto il resto i medesimi procedimenti ; anche in questo caso abbiamo ottenuto risultati positivi, ma le aggregazioni cristalline furono assai più piccoli di diametro, cioè come nella fig.ª VI.

Sembra dunque che la neutralizzazione col carbonato di soda se non indispensabile sia vantaggiosa, e potrà darsi perchè con questo trattamento tutto l'acido lattico viene trasformato in lattato di soda, forma in cui, in queste condizioni, esso si separa più facilmente per mezzo dell' acido ossalico.

Riassumendo il processo che noi adottiamo per la ricerca dell' acido lattico nelle orine, possiamo dire che esso consista, nel trattare l' orina frescamente emessa con carbonato di soda sino a reazione alcalina, nello scaldare sino all' abolizione, e senza curarsi del precipitato che si forma aggiungere acido ossalico sino a reazione acida e fare bollire. Il tutto si agita con etere, si separa lo strato etereo e si distilla; il residuo della distillazione si neutralizza con latte di calce si scalda e si filtra; nel liquido filtrato si fa passare una corrente di anidride carbonica, si fa bollire per circa 15 minuti e si filtra.

Una goccia di questo liquido filtrato si evapora sul porta-oggetti del microscopio e si osserva.

Spesse volte dopo svaporata la goccia si vedono subito i cristalli simili alle figure I, II, e III, spesso volte non si osservano che dei nuclei opachi come nel-

la fig.[a] VI, delle altre volte questi nuclei invece di presentare i contorni dentati li presentano continui, cioè come nella fig.[a] VII.

In tutti questi casi conviene mettere sul saggio una o due gocce di alcool e guardare di nuovo al microscopio prima ancora che l' alcool è evaporato: l' alcool scioglie il nucleo opaco e mette al nudo le aggregazioni cristalline, cosicchè si può riescire in questa prima operazione ad ottenere delle aggregazioni cristalline simili alla figura VI e qualche volta ancora simili alla figura II (1).

Può accadere che in questo primo saggio non si ottengono nè aggregazioni cristalline nè nuclei opachi, non pertanto conviene proseguire le ricerche sulla massa liquida da cui si estrasse la goccia in parola. Questa massa si evapora a bagnomaria sino a secchezza, si riprende con alcool, il quale estrae una materia solubile da una insolubile, e si filtra sopra un vetro da orologio, si lascia evaporare lentamente il liquido alcoolico sotto una grande campana di vetro, e si osserva al microscopio collocando il medesimo vetro da orologio sotto l'obbiettivo, e cercando di guardare quelle cristallizzazioni che si depositano verso i bordi, dove non di rado ad occhio nudo si vedono le aggregazioni cristalline del lattato di calce, cioè quelle simili alle figure I e II, e dove insieme a queste cristallizzazioni si rinvengono quelle simili alle figure III e IV.

Può anche qui accadere che subito non si riscon-

(1) Tutti questi saggi svaporamenti ed altro è meglio farli in un vetro da orologio, il quale per la sua forma concava si presta bene per il trattamento coll'alcool, e può direttamente collocarsi sotto l' obiettivo del microscopio.

tra alcuna aggregazione cristallina, ma che due, tre, ed anche otto giorni dopo, se si guarda il medesimo vetro da orologio al microscopio, le cristallizzazioni appaiono come per incanto (si era nel mese di agosto e la temperatura della sala era di 28-30 centigradi). È qui necessario avvertire che riesce utile prima di ogni osservazione di scaldare il vetrino a bagno-maria, e guardarlo mentre è ancor caldo.

Quando dopo tutta questa serie di operazioni non si rinvengono cristalli di lattato di calce si può giudicare con certezza sull' assenza dell' acido lattico nelle orine.

Trovato così un metodo facile per la ricerca dell' acido lattico nelle orine, noi ci siamo dati alla ricerca di quest' ultimo, sia in un certo numero di orine normali, come in qualche orina patologica.

E prima abbiamo ricercato l' acido lattico nell' orina di uno dei nostri allievi del laboratorio, giovane all' età di 23 anni di sviluppo organico regolare (la orina fu emessa la mattina verso le ore 10, dopo avere usato alimenti feculenti e zuccherini) ed abbiamo ottenuto risultati che conducevano alle figure I, II, e III ; ma la figura III invece di apparire per intiera in questo ultimo caso si presentò in forma di un solo manipolo, cioè come nella figura VIII. Questa forma fece nascere il dubbio che fosse prodotta dall' acido assolico che noi abbiamo introdotto e non già dal lattato di calce. Un saggio comparativo tolse ogni dubbio, difatto una soluzione di acido assolico svaporato sul porta oggetti del microscopio, diede cristalli come nella figura IX, cristalli al certo che, da chi non è abituato al maneggio del microscopio, possono confondersi con quelli del lattato di calce, ma, come

si può vedere dall' osservazione delle due forme comparativamente esposte, esse sono due cose ben diverse.

Con questo processo furono analizzate in seguito le orine di altri quattro individui, tutti come il primo di sviluppo organico lodevole, ed abbiamo sempre ottenuti risultati identici alla prima.

Infine abbiamo analizzato l' orina di un individuo affetto di tubercolosi, ed anche qui abbiamo trovato l' acido lattico sebbene in proporzione assai più grande.

Chiudiamo la nostra notizia coll' avvertenza che tutta volta che si tratta di cercare l' acido lattico nelle orine è mestieri ricercarlo nelle orine frescamente emesse, poichè tanto nelle orine normali quanto in quelle in stato patologico abbiamo riscontrato il fatto, che se si analizzano dopo qualche tempo (24 ore circa) non vi si ritrova più acido lattico, anche nel caso in cui esso vi s' introduca artificialmente. Forse esso si distrude mercè una specie di fermentazione.

Dietro queste nostre ricerche noi siamo in grado di conchiudere con certezza che l' acido lattico si trova normalmente, almeno nelle orine degl' individui da noi analizzate.

Questo risultato o Signori non è spoglio di una certa importanza scientifica: Esso potrebbe venire in ajuto alle indagini fisiopatologiche che studiano il mezzo di combattere il diabete-mellito, nel quale si riscontra costantemente la presenza di grandi quantità di glucoso e l' assenza di acido lattico; e ciò perchè, secondo l'opinione di Lehmann superiormente accennata, il glucosio che viene ingerito come tale, ovvero formatosi in seguito alla trasformazione delle sostanze amilacee non subisce, *nelle proporzioni normali*, il processo di

fermentazione dal quale credesi abbia origine l' acido lattico, che poi sarebbe assorbito direttamente.

Di non minore importanza sarebbe il ricercare se nei casi di catarro intestinale, nei quali ha luogo in modo esagerato la fermentazione delle sostanze amilacee e zuccherine ingerite, sia aumentata o pur non la quantità di acido lattico nelle orine; ed in questo caso l' analisi chimica potrebbe servire come mezzo prognostico delle affezioni intestinali, secondo l'aumento o la diminuzione che presenta l'acido lattico nelle orine.

Ed il fisiologo da parte sua troverebbe il mezzo di risolvere la questione, se mai sia vero che la stanchezza prevenga dalla separazione dell'acido lattico, dietro un esagerato lavoro muscolare.

Non spetta alla Chimica ma alla fisiopatologia risolvere queste ed altre simili questioni certo di non lieve importanza, solo da parte nostra ci prefiggiamo lo scopo di estendere le nostre ricerche sopra un numero più grande di orine normali e patologiche, allo scopo di schiarire questo punto importante della scienza, e di accumulare dati che possono essere di vantaggio alle scienze mediche.

Dal Laboratorio di Chimica della Regia Università.

Catania 26 agosto 1877.

Fig. I

Fig. II

Fig. III

Fig. IV

Fig. V

Fig. VI

Fig. VII

Fig. VIII

Fig. IX

UN CASO
DI
CISTOTOMIA IN VESCICA BILOBATA
OVVERO
CON CELLULA, O DIVERTICOLO

NOTA

Letta all' Accademia Gioenia
nella solenne e straordinaria seduta del 23 settembre 1876.

DAL

DOTT. IGNAZIO NICOLOSI

Scribe nova, rara, aut nihil.
Kinis Macoppe

ILLUSTRI ACCADEMICI

Mi onoro presentare al giudizio della vostra sapienza un caso di cistotomia, lusingandomi di meritare la vostra attenzione per la rarità, che presenta. Senza divagarmi in lunghi, e vani preamboli eccomi alla sommaria descrizione del fatto.

Nel dì 23 Settembre 1875, or compie un anno, trovandomi in Linguaglossa mia patria, venne presentato alla mia osservazione un ragazzo di anni quattro, nominato Brancatelli Antonino, figlio di Raffaele, pastaio; lo stesso era passionato da tutti i fenomeni razionali, e subiettivi del calcolo in vescica; quindi passai alla cateterizzazione per costatare il segno sensibile, obiettivo, fisico. Alla esplorazione si osservava la vescica poco estesa, ciò che mi faceva supporre essere contratta sopra il calcolo, che tosto si presentava alla imboccatura del collo della vescica; molto più perchè conteneva pochissima orina, la quale non

potevasi raccogliere in quantità maggiore per la picciolezza del serbatojo.

Ispezionando col catetere il calcolo istesso, lo si addimostrava sotto la forma, e grossezza di una mandorla con guscio; era incastonato in modo da non potersi enucleare, passando intorno il catetere; le sofferenze del piccolo egroto erano notevoli, dapoichè il calcolo, stando quasi immobile all' imboccatura del collo della vescica, veniva spesso ad oppilare il meato urinario, talmentechè i continui sforzi di minzione avevano causato il prolasso dell' intestino retto.

In vista di ciò, non osservando controindicazione, all' infuori del sospetto di aderenza della estremità superiore del calcolo; ne stabilisco la operazione cistotomica, e senza altra preparazione, si somministra un purgante oleoso per la dimani.

Quando alla presenza dei Dottori Gaetano Copani, ed Antonino Fazio, miei distinti amici, ed affettuosi ajutanti, eseguita la debita cloroformizzazione, passo al taglio perineale lateralizzato: questo senza emorragia, e direi quasi senza scolo di urina, giusto perchè erasi espulso pria dell' operazione quel poco, che si conteneva nel basso fondo della vescica, rimanendo nell' alto quella segregata posteriormente, come in prosieguo dimostrerò. Il calcolo si presentava vicino per la sua parte inferiore, ed acuminata in uno stato d' inamovibilità.

Nel passare al secondo tempo, o della estrazione, si provò tale difficoltà in eseguirla, che fu giocoforza sospenderla per più fiate, e perciò fece sospettare di esservi aderenza del calcolo, giusto perchè mostrossi immobile anco sotto le leggiere trazioni della tenaglia; e qui bisogna dire, che mi fece concepire il ti-

more di potersi ledere la vescica per la sua picciolezza, e per la evidente aderenza, che mostrò il corpo estraneo.

Nell'ansia di estrarre un calcolo, che si trovava nelle branche della tenaglia, usai la trazione con un po' di rotazione; in conseguenza di ciò si avvertì essersi rotto, o distaccato dal punto ov' era incastonato. In tal guisa venne facile la estrazione pel suo picciolo diametro, ma osservandolo uscito fuori dalla vescica, nella estremità superiore si vedeva una superficie di recente data, talmentechè dava a divedere essere stato separato d' altro residuo; e perciò frugando col dito tutto l' ambito della vescica, nell' alto fondo della stessa, quale era facile raggiungere per la sua poca distanza, si toccava altra piccola superficie di estraneo, di figura circolare, e del diametro di cinque millimetri, corrispondente ad un dipresso a quello recente del calcolo estratto.

Tale superficie, essendo senza sporgenza, ma parallella alla mucosa della vescica, faceva diagnosticare una scheggia incastonata nelle rughe della stessa vescica.

Replicando gli sforzi a far distaccare col dito il residuo in parola fu tutto inutile, ad onta pure delle iniezioni tiepide, onde ottenere il rilasciamento delle fibbre vescicali. Per tema quindi di offendere l' organo suddetto fu mestieri rimandare a secondo tempo la operazione con la speranza, che rilasciati i tessuti, potevasi agevolmente ottenere lo scopo.

Nella dimani ritornato ad osservare l' individuo, e non volendo divaricare la ferita, perchè mostrava la tendenza ad unirsi di prima intenzione, faccio un cateterismo per le vie naturali, e con mia sorpresa costato la presenza di un secondo calcolo di maggio-

re dimenzione del primo. Essendo lo stesso disceso vicino alla imboccatura interna del taglio vescicale, introduco il dito per tentarne la estrazione , e la mercè i movimenti impressi dal medesimo sullo estraneo , ricorrendo anche al rincontro anale alla Celso, mi venne facile portar fuori il secondo calcolo senza concorso di strumenti.

Trattato l' operato come al solito, in venti giorni rimase bello e guarito d' ogni malsania, non escluso il prolasso rettale.

CARATTERI FISICO-CHIMICI DEL CALCOLO.

Come ben si rileva dalla qui annessa figura al naturale, il calcolo riunito nella parte rotta, *C*, e precisamente nel colletto, che lo divide in due pertinenze, presenta la forma quasi semilunare , e la dimensione in lunghezza del bordo esterno di centimetri sette ; cioè centimetri tre la metà inferiore, *A*, e quattro la superiore, *B*.- -La circonferenza maggiore, o del centro è di centimetri cinque in ambedue.

In quanto alla composizione chimica *Gimmellin* ha portato a 31 il numero delle sostanze rinvenute nelle congrezioni orinarie; quelle ammesse generalmente , sono l' acido urico, l' urato d' ammoniaca, di potassa, di soda, l' ossalato di calce , il fosfato di calce, il fosfato ammoniaco-magnesiaco , la silice , la cistina , e l' ossido zantico.

Gli urati, ed i fosfati di calce sono quelli che compongono il calcolo della nostra osservazione.

EZIOLOGIA, E PATOGENESI DEI CALCOLI.

Il modo di formazione dei calcoli è stato in ogni

tempo oggetto di studj severi; ciò non ostante l' argomento è avvolto in grandissima oscurità.

Secondo Mercier (1) i calcoli agli organi urinarj possono prodursi per sei modi differenti:

1. Per la diminuzione abituale dell' acqua, che l' urina contener deve;

2. Per l' aumento dei suoi principj solidificabili;

3. Per l' eccesso degli acidi, che normalmente contiene;

4. Pel suo passaggio allo stato alcalino;

5. Per la comparsa delle sostanze anormali poco solubili;

6. Per la precipitazione delle melecole solidificabili attorno a qualche corpo estraneo, pervenuto negli organi urinarj per le vie naturali, od artifiziali, e morbose, per una piaga, per un grumo, o falsa membrana concreta, come anco per le muccaglie dopo un catarro vescicale.

Una settima categoria eziologica aggiunger si deve alle di già notate, e consisterebbe nelle cause anatomo-fisiologiche, le quali hanno grande influenza sulla calcolosi, come la strettezza dei condotti escretori; l' anormalità di conformazione della vescica; le colonne carnose, i diverticoli; le borze, o cavità cellulari accidentali, prodotte per l' ernie della mucosa vescicale: cause tutte le quali trattenendo i principj solidificabili dell' urina, danno luogo alla eterogenia inorganica.

La Clinica ha conclamato il fatto, che le pietre in vescica per anomalia si possono trovare: *accantonate*, *aderenti alle pareti vescicali*; *encistizzate*, *o in diverticoli, e cavità accidentali, congenite, od acquisite.*

(1) Tratement préservatif, et curatif des sédimentes de la gravelle, et de la pierre urinaires ec.

Teofilo Boneto (1) rapporta l' osservazione fatta da Pietro Blandini Genovese, il quale nel 1614, fatta la sezione del cadavere *Le Preux*, così si esprime:

« In vescica urinaria, quæ in duas bursas veluti, « distincta videbatur in utraquæ cisti, reperti fuere « sex lapilli nucis gallæ omnes magnitudinem adæ- « quantes.

Un'altra osservazione ei rapporta in persona di un tal *Rochius Castnerus* di anni 76, il quale presentava tutti i fenomeni della pietra in vescica. Il cateterismo non dava alcun segno fisico, come pure, operato di cistotomia non si costatò calcolo alcuno; dopo otto giorni dalla eseguita operazione ne morì; fatta la sezione si rinvennero trentadue pietre, tutte chiuse in tuniche separate, a guisa delle cavernule di un favo: ogni una contenente una pietra.

Civiale *nel Trattato pratico delle malattie organo genito-urinarie Art. cellule vescicali,* fa conoscere, che Heîstero rinvenne una vescica con tre cellule. Planter ne trovò sino a trentanove, contenente ciascuna un calcolo.

Il fatto clinico poi, che potrei dire quasi identico al nostro, si è quello riportato dallo stesso Civiale nel suo *Trattato pratico, ed istorico della Litotrissìa* Art. Vessiche a colonne ed a cellule fogl. 176 Parigi 1847.

Eccone la descrizione — « Un fanciullo dell' età « di 7 anni, soffriva da due anni alle vie urinarie ma- « lattia, sopravvenuta dopo un' affezione intestinale; « venne a me presentato per essere litotrizzato; tro- « vandolo indocile, e poco atto a sopportare un lun-

(1) Sepulcretum Vol. II. Lib. III. Sect. XXIII. Obs. IV.

« go trattamento, come anche avendo costatato col ca-
« teterismo, che la pietra era voluminosa, ne proposi
« invece la cistotomia. Intrapresi l' operazione, ed il
« primo tempo della stessa nulla offriva di particolare.

« La pietra fu presa facilmente, il suo volume era
« tale da potersi estrarre, giusta le dimenzioni che
« presentava la tenaglia divaricata: però mentre se
« ne faceva la trazione s' intese rompere; la porzione
« portata fuori dallo strumento rappresentava una te-
« sta, terminata da una specie di colletto. Questa par-
« ticolarità mi rivelò tutta la gravità del caso; una
« parte della pietra era rimasta in borza; il dito la
« toccava nel tempo istesso, che distinguevasi l' ori-
« fizio della cellula, corrispondente ad un di presso
« alla sommità della vescica. Il calcolo era mobile, e
« l' apertura molto rilasciata: introdussi una pinzetta
« ed a forza di frugare giunsi a ghermire la pietra,
« ma ciò non fu senza difficoltà, nè senza provocar
« dolori, che io la estrassi intiera — *Er' allungata e leg-
« germente ricurva, con un colletto corrispondente alla
« rottura, lunga due pollici, spessa 9 linee:* La mag-
« gior parte era piazzata in un prolungamento, che
« non è raro incontrare nella sommità della vescica.
« L' operazione, quantunque lunga e laboriosa, non
« incontrò alcun serio accidente; il ragazzo era gua-
« rito dopo tre settimane.

Il Dottor Francesco Dichiara da Palermo ha pubblicato un' osservazione di recente data (1868) su di un individuo di anni 76, il quale succumbette in seguito dell'operazione. L' autore all' autopsia rinvenne nella superficie interna della vescica un rilievo della larghezza di mezzo centimetro, per cui chiama la vescica biloggiata, non formando intieramente due lobbi

separati, nel sinistro dei quali *trovò otto calcoli di diversa grandezza di figura stellata, e nel destro un altro calcolo stellato molto più grosso di quello a sinistra.*

Il Professore Euplio Reina mi ha cortesemente fatto conoscere avere incontrato nella sua estesa clinica chirurgica un calcolo quasi della forma di quello da me presentato; e venuto fuori da se dopo 24 ore dalla eseguita operazione.

Finalmente bisogna riferire il pensamento dei pratici sulla patogenesi delle cellule vescicali, addebitandone la causa alla ritenzione di urina, la quale distendendo la membrana mucosa, fa rompere la muscolosa, per ove passa a traverso la prima, già distesa, per locchè ne vengono le cellule, od ernie piccole, ove fossero multiple, stando pel numero in ragione inversa del volume. Altri in fine considera sempre tali diverticoli o borze come prodotto di vizio congenito, o conformazione primitiva speciale.

CONCLUSIONE

Il caso da me presentato, si vede chiaro non essere il prodotto di ordinaria litogenesi, ma causato dall' anomalia vescicale — il diverticolo, a guisa di un secondo lobo — e questo per conformazione primitiva, e congenita, giacchè nessun processo patologico precesse alla manifestazione delle sofferenze di estraneo in vescica.

Il ragazzo di ottima costituzione in quattro anni di vita, non era stato mai passionato da morbo alcuno, che accennasse alla formazione di cellule, od ernie nella vescica.

È perciò che il caso riferito trova analogo riscontro

solamente nel fatto, che Civiale rapporta nel suo trattato di litotrissia; essendo tutti gli altri totalmente differenti, e riferibili a cause anatomo-patologiche di prolungato lavorio, e quindi osservati in individui di età avanzata.

A comprovare in ultimo il mio assunto, o Illustri Accademici, presento alla vostra osservazione il calcolo in esame. Io lo studio dalla porzione inferiore, come mostrossi dopo il taglio, alla superiore, la quale venne fuori 24 ore dopo la seguita operazione.

La prima stava verticalmente d' alto in basso scendendo sino all' imboccatura uretrale, ed oppilandone il meato, produceva i fenomeni morbosi su descritti. La stessa a mio credere veniva alimentata dalla sovrapposizione di strati, che le urine lasciavano, scolando dal lobo superiore; dovendosi perciò presumere, che gli ureteri per anomalia metton foce nell' alto fondo della vescica, invece del basso; e per tale ragione ancora non si rinvenne urina eseguendo l' operazione, ma piuttosto si vide scolare in seguito con i movimenti impressi al calcolo, che faceva da turacciolo per la contrazione nel colletto del diverticolo vescicale.

La seconda porzione stavasi, direi quasi, annicchiata nell' alto fondo della vescica, che forma il lobo superiore, o diverticolo; si presentava piegata sopra se stessa per l' azione compressiva dell' organo, ove si conteneva, trovandosi in continuità con la parte sottostante per mezzo del colletto, che corrispondeva al punto di separazione dei lobi; ed è perciò, che per diagnostico razionale e d' induzione, deve giudicarsi la vescica divisa in due nel senso orizzontale, formando la figura

di due coni riuniti per i loro vertici, al par della *clessidra,* ossia orologio a sabbia.

Pel felice risultamento dell' operazione io non posso presentare il pezzo anatomico, non pertanto io pubblico la presente scritta per registrare il fatto.

Forse in avvenire, seguendo l' evoluzione successiva, si potrà avere occasione di comprovare sullo stesso individuo le idee annunziate; molto più che non sarà fuori proposito una riproduzione di litogenesi, ove la vescica dello stesso mantenga la descritta conformazione fisica anomala, e congenita.

A *Parte inferiore del calcolo, che si presentò in vescica dopo il taglio della stessa.*

B *Parte superiore, che discese nel basso fondo della vescica dopo 24. ore.*

C *Colletto, ove fu rotto dalla trazione, e rotazione impressagli.*

si avrebbe in termini medi, fra gli abitanti delle grandi regioni d' Italia, la progressione seguente:

Toscana 1. 5 1/2 — Emilia 1. 11 1/2 — Sardegna 1. 15 — Piemonte ed Umbria 1. 16 1/2 — Lombardia 1. 17 1/2 — Marche 1. 18 — Sicilia 1. 30 — Provincie napoletane 1. 30 (1).

Secondo la statistica di Curling, di 166, 317 coscritti esaminati in Inghilterra nello spazio di 10 anni, 135 per mille furono dichiarati inabili al servizio militare per cirsocele. Su mille giovani dichiarati incapaci di servire nella milizia in 70, 5 ne era cagione principalmente l' esistenza del cirsocele.

Di 2,165,470 coscritti francesi esaminati nello spazio di 10 anni, furon riformati per causa di cirsocele 10,05 per °/₀.

Per qual ragione però i chirurgi raramente consigliano, ed i pazienti difficilmente si sottopongono alle operazioni, pur truppo numerose, proposte dai varii operatori?

Da una parte sta il fatto della benignità del male, cui fan contrapposto i pericoli, che accompagnano quasi tutti i mezzi efficaci di cura offerti sin' oggi dalla scienza.

Io esporrò in breve in qual modo ho proceduto tentando di curare per la prima volta una malattia straordinariamente frequente secondo la tendenza della moderna chirurgia, evitando cioè le operazioni cruente, riferirò da osservatore imparziale i fatti che han seguito l' operazione, e attenderò dagli ulteriori fatti cli-

---

(1) Malattie ed imperfezioni che incagliano la coscrizione militare nel Regno d' Italia—Memoria del Prof. Comm. Cortese p. 100–102.

nici il giudizio su questo nuovo mezzo di cura del cirsocele.

Il Sig. N. N. Avvocato, di anni 22 di ottima costituzione organica è affetto da cirsocele a sinistra, che a dire del paziente incominciò a rendersi manifesto tre anni or sono. Il tumore costituito dalle vene varicose, dà precisamente la sensazione d' un gomitolo di lombrici, e durante la stazione eretta presenta un diametro verticale di 8 C.^{mi}, e un massimo diametro trasversale di C.^{mi} 4 $^1/_2$.

Il volume del testicolo corrispondente è alquanto più piccolo del destro, e la consistenza è leggermente diminuita.

Egli non soffre di stitichezza abituale, nè l' osservazione obbiettiva rivela alcuna causa, che entro l' addome si opponesse alla libera circolazione del sangue nel sistema venoso addominale.

Il paziente avea già consultato quasi tutti gli egregii colleghi della città; ed avendo inoltre letto molti libri di patologia chirurgica, egli era sempre sotto l' incubo dell' esito più tristo, ma certo non frequente, di questa malattia, vale a dire l' atrofia del testicolo.

Egli voleva quindi essere guarito del suo male, ed era anche pronto a sottoporsi all' operazione della legatura o recisione delle vene varicose, che un distinto collega gli avea proposto, certamente in seguito alla decisa volontà del paziente di esser guarito.

Per ragioni facili a comprendersi io mi niegai a praticare subito tale operazione, ed invece gli proposi di tentare prima altri mezzi meno efficaci certamente, però meno pericolosi.

La mia prima idea fu di comprimere permanen-

temente il gomitolo venoso per mezzo d' un compressore meccanico, non coll' intendimento di far mortificare la cute e le vene sottostanti, secondo Breschet, ma di far obliterare, e possibilmente atrofizzare il plesso venoso per la sola azione della pressione continua.

Mancando qui un abile meccanico non mi fu possibile di far tradurre in atto la mia idea, e dopo fatto un tentativo con un compressore poco bene costruito, rinunziai a questa prima idea, che, se non m' inganno, potrebbe essere attuata con qualche vantaggio in simili malattie.

Allora volli provare l' azione della corrente elettro-galvanica costante applicata esternamente. A far ciò mi determinai in verità per avere visto migliorare un aneurisma spontaneo del tronco innominato, che il mio illustre maestro Prof. Gallozzi trattava in tal modo, nel tempo della mia breve visita alla Clinica chirurgica di Napoli nello scorso mese di Giugno.

Mi servii a tal uopo di tutti i 24 elementi della pila Ciniselli, animata da acqua acidulata con acido solforico (5 p. %), ed applicai due eccitatori di rame ricoverti da pezzuole umide sul gomitolo venoso, in modo da comprenderlo nel mezzo, e costringere la corrente a passare attraverso le vene varicose.

Ripetei tre volte di seguito, con l' intervallo di 4 giorni, l' applicazione della corrente per la durata di mezz' ora ciascuna volta.

Trascorsi alcuni giorni senza che alcun miglioramento del cirsocele fosse avvenuto, e divenendo l' infermo sempre più impaziente, mi decisi a praticare l' elettro-ago-puntura con la quasi certezza della innocuità di tal mezzo, e con qualche speranza nella sua efficacia.

Riferirò ora i particolari dell' operazione, e le sue conseguenze ulteriori, come stanno scritti nel mio taccuino, e quali li ho già comunicato all' ardito e sapiente propugnatore dell'Ettro-ago-puntura, al Ciniselli.

La prima applicazione ebbe luogo il 30 luglio di quest' anno assistito dal mio amico D.r A. Miani. In questa come nelle altre sedute mi son valso della pila Ciniselli, animata da acqua acidulata con acido solforico del commercio (5 p. %), mettendo in azione solo 12 elementi.

Allo scopo di rendere più grosso il tumore avrei voluto operare facendo stare seduto il paziente; ma temendo di qualche sincope, non conoscendo la tolleranza dell' operando, credei più conveniente farlo coricare, col tronco alquanto rilevato. Separai allora il gomitolo venoso dal cordone spermatico e dal testicolo corrispondente, e feci tenere dall' assistente in tal modo divise le parti, affine di limitare l' azione della corrente elettrica. Conficcati due aghi d' acciajo verso la parte superiore del cirsocele alla distanza reciproca di 2 C.mi in senso verticale, ed alla profondità di 20 e 24 mm. rispettivamente, applicai la corrente apponendo prima il polo negativo (eccitatore di carbone) con l'intermedio d'una pezzuola bagnata in acqua acidulata, sullo stesso cirsocele, ed il polo positivo sul primo ago (1) e terminai applicando il polo negativo sul 2° ago, ed il polo positivo coll'eccitatore di carbone sul cirsocele.

---

(1) Polo — coll'eccitatore di carbone sul cirsocele — polo + 1° ago
— 1° ago — + 2° ago
— 2° ago — + coll' eccitatore di carbone sul cirsocele.

L' applicazione durò in tutto 20 minuti.

Fatti osservati — Durante l' applicazione del polo positivo si forma intorno agli aghi un cerchietto nerastro di 15 decimillim. ed un altro piccolo con spumetta bianca se ne forma per l' azione del polo negativo.

Il passaggio della corrente desta leggiero dolore, che dal cirsocele s' irradia lungo l' inguine corrispondente, la stessa sensazione dolorosa è anche avvertita nell' altro testicolo. Nell' invertimento dei poli ha avuto delle leggere scosse; malgrado avessi adoperato dei reofori terminanti con due *serrefines* e seguito i precetti del Ciniselli.

Nel ritirare gli aghi si avverte una certa resistenza; non esce però alcuna goccia di sangue; restano visibile due punti neri.

DIARIO.

1.° Giorno — Durante il resto del giorno avverte gli stessi fenomeni dolorifici al cirsocele ed all' inguine, ma meno intensi. Nulla al testicolo destro.

O. 8 p. m. Dolore acuto alla parte punta irradiantesi all' inguine sinistro con un senso di spasmo in corrispondenza del pube. Pratica delle bagnature fredde d' acqua vegeto minerale.

2.° G.—O. 5 a. m. Avverte gli stessi fatti della sera precedente, che però si dileguano dopo un' ora, restando solo un senso di peso, che dal cirsocele s' irradia all' inguine.

O. 8 p. m. Ritorna il dolore della sera precedente, che si prolunga per buona parte della notte.

I punti dove furono infitti gli aghi sono appena

visibili, sotto di essi si palpa però un piccolo ingorgo dolente alla pressione.

3.° G. O. 5 a. m. Risente un certo dolore acuto allo scroto, che cede subito all' uso delle bagnature fredde.

O. 12 a. m. Dolore e senso di peso quasi del tutto sparito stando in riposo; si svegliano però col muoversi, e si rendono acuti nella posizione verticale. Lo ingorgo poco più grosso d' una nocciola è sempre alquanto dolente alla pressione.

O. 8 p. m. Notasi una decisa differenza dalle sere precedenti. Nella posizione orizzontale nessun dolore; nella eretta il dolore ed il senso di peso si rendono appena sensibili.

4.° G. O. 5 a. m. Diminuzione sensibile di dolore e di peso anche nella posizione verticale—lo stesso stato per tutto il giorno.

5.° G. Il dolore ed il senso di peso si fan sentire stando molto tempo in piedi.

L' ingorgo è di poco aumentato, indolente e profondo. La cute sovrastante mobile e in istato normale. Le punture si discernono a stento. Il paziente incomincia ad uscir di casa.

Bisogna avvertire che l' operato tanto in questo primo esperimento, quanto nei successivi non s' è voluto uniformare a serbare un assoluto riposo a letto; ma è stato sdraiato sopra un divano levandosi spesso ora per una ed ora per un' altra faccenda.

18.° G. Nessun dolore spontaneo, nè provocato dalla palpazione. Il volume totale del cirsocele apparentemente è immutato. Le punture sono appena riconoscibili per due punti di colorito alquanto più rosso della cute circostante.

Il tessuto ingorgato del tutto indolente è diminuito di volume, ed è benissimo distinto dal resto del cirsocele per la sua durezza ed incompressibilità. Ha una forma oblunga, una lunghezza di due centimetri nel senso verticale, ed uno spessore di 1 centimetro.

Però è più duro e circoscritto all' estremo superiore, meno grosso e distinto in basso dove si confonde gradatamente col gomitolo venoso.

26° G. Il nodulo è alquanto più piccolo di come mostravasi al 18° giorno.

Seconda applicazione (24 agosto).

Tre aghi infitti alla seguente profondità:

1° 17 mm. in direzione verticale d'avanti indietro.
2° 14 mm. in direzione orizzontale laterale.
3° 12 mm. id.

Distanti l'uno dall'altro 15 mm. e disposti a triangolo. Modo d' applicazione della corrente:

polo — Carbone sulla cute polo + 1° ago
— 1° ago + 2° ago
— 2° ago + 3° ago
— 3° ago + 1° ago

Durata dell' applicazione 25 minuti.

Intorno al 1° ago si forma un piccolo cercine rilevato, lucente come se fosse edematoso, alquanto duretto. Lo stesso avviene intorno al 2° ago. Il cerchietto nero massime intorno al 1° ago è più largo di quello che si formò nella seduta precedente: ha il diametro di circa 3 mm.

Lo sviluppo di bollicine gassose durante l' applicazione del polo negativo è stato anche maggiore della volta precedente.

Durante l'applicazione (1). « Dolore più acuto che nel primo esperimento, le scosse più sensibili; il dolore si estese come nella prima volta per irradiazione sul cordone, sino ai lombi e sulla regione del basso ventre. »

« Dopo l'esperimento il dolore alla parte si mantenne sopportabilissimo, forse meno sensibile della prima volta. Nelle ore della digestione dello stesso giorno però il dolore si è accresciuto, ed è stato accompagnato da un senso di peso agl' intestini, estendentesi fino all' ano.

La notte pochissimo sonno. »

2.° G. Di buon' ora ha avuto una evacuazione diarroica. Il disturbo intestinale descritto dal paziente era in nesso causale colla operazione praticata? Oso dubitarne, imperocchè, per l' eccessivo caldo del mese d' agosto, in questa città i disturbi intestinali sono frequenti.

« Dolore sensibile nella posizione eretta, soffribilissimo nella orizzontale. Nelle ore p. m. lo stesso senso di peso agl' intestini, con una certa inquietitudine ed accrescimento di dolore nella parte.

La notte sonno mediocre. »

L' escara del 1° ago un po' umidetta, le altre due asciutte e puntiforme. Il cercine rilevato scomparso. La cute circostante di colorito normale, non infiltrata, mobilissima sui tessuti sottostanti.

Nello spessore del cirsocele si palpa un tumoretto del volume d' una noce, leggermente dolente alla pressione.

---

(1) Per maggior esattezza trascrivo il diario scritto dallo stesso paziente.

3.° G. « Dolore nella stazione verticale sensibile non proprio sul punto dell' operazione, ma sul pube. Dopo il pasto il solito senso di peso, ma meno manifesto. Minor dolore, meno inquietitudine del giorno precedente ».

Ha sospeso le bagnature fredde. Cute inalterata. Tumoretto duro, di volume alquanto maggiore di un uovo di colomba; leggermente dolente alla pressione, ma in minor grado del giorno precedente.

4.° G. « Pochissimo dolore anche stando in piedi; poco ancora sotto una leggiera pressione. Stato indolente nella posizione orizzontale. Nelle ore p. m. si è allontanato il peso agl' intestini, l' inquietitudine ed il dolore sono meno apprezzabili; la notte sonno mediocre. »

Tumoretto ancora nello stesso stato indolente. Le punture danno qualche gocciolina di secreto per quanto rilevasi da picciolissime macchie esistenti nel sospensorio. L' escara del primo ago si mantiene nera ed asciutta, del diametro di 2 mm. le altre due sono appena accennate.

5.° G. « Dolore vivo nell' inguine sinistro, irradiantesi sulla regione del basso ventre.

La parte operata quasi indolente anche sotto la pressione. Le ore della digestione calme; la notte sonno mediocre. »

Si è staccata l' escara del 1° ago lasciando una erosione superficiale della grandezza d' un capo di spillo comune.

6.° G. « Dolore poco sensibile nella posizione verticale; nell' orizzontale non si avverte. »

7.° G. « Il dolore è scomparso in tutte le posizioni, anche sotto la pressione. »

Il tumoretto (coagulo) prodotto dall' elettricità incomincia ad impicciolirsi; è indolente anche alla compressione.

Colla palpazione si rileva una durezza considerevole. Riassorbito qualche poco d' essudato deposto sulla superficie del tumoretto, si riconosce esser questo costituito dalle vene, che pajono injettate e ripiene d' un materiale solidificato.

17.° G. Dal 7° giorno in poi l' operato ha camminato ed accudito alle sue occupazioni ordinarie. Il tumoretto è alquanto più rimpiccolito, ma sempre duro e resistente. Non si può distinguere dal 1° coagulo. Il cordone spermatico si palpa libero indietro.

In basso vi sono ancora altre vene pervie; le quali mentre sono afflosciate nella posizione orizzontale, tuttavia inturgidiscono molto nella stazione verticale. In conclusione fin' ora il volume totale del cirsocele non è visibilmente diminuito.

Terza applicazione (10 settembre)

S' infiggono tre aghi nella parte più bassa del gomitolo venoso alla seguente profondità:

1° ago 17 mm.
2° 10 mm.
3° 14 mm.

Disposizione degli aghi, modo e durata dell' applicazione della corrente come nella precedente seduta.

Avverte delle scosse, ma in minor numero e meno intense delle altre applicazioni. Formansi i cercini neri e la spumetta come al solito. Nel ritirare il 2° ago escono alcune goccie di sangue, e basta ad impe-

dirne l'ulteriore uscita il pigiamento della cute fra le dita.

1.° Giorno — (1) « Dopo l'operazione il solito peso alla regione bassa dell'addome ».

O. 6 p. m. « Dolore acuto alla parte operata irradiantesi al fianco corrispondente anche nella posizione orizzontale.

La notte poco sonno ».

2.° G. « Dolore al fianco ed alla parte, insoffribile nella posizione verticale ».

O. 6 p. m. « Smania. La notte poco sonno ».

Nessuna irritazione alla cute. Le piccole escare sono asciutte. Alla palpazione si avverte un ingorgo del volume d'una piccola nocciuola, leggermente dolente e ben distinto dal preesistente nodulo.

3.° G. « Mattina—il solito dolore al fianco.

Dopo il pranzo il dolore aumenta un poco. La notte sonno mediocre ».

Ingorgo più pronunziato; ha presso a poco il volume d'una noce, ma più rotondeggiante; premendolo fra le dita è alquanto dolente, e si risveglia un leggero dolore sul primo coagulo non ancora scomparso.

4.° G. « Il dolore diminuisce insensibilmente; sonno mediocre ».

5.° G. Dolore quasi cessato nella posizione orizzontale; vivo nella verticale ».

La prima escara (diam. 3 mm.) è più grandetta delle altre due, e principalmente della seconda che è la più piccola di tutte da potersi dire puntiforme.

6.° G. « Dolore diminuito anche nella posizione verticale ».

(1) Diario scritto dall' infermo.

Le escare (1ª e 3ª) sono già staccate, lasciando delle erosioni grandi quanto un capo di spillo. L' operato non si lagna di nulla anzi passeggia per le stanze.

8.° G. « Dolore insensibilissimo stando molto tempo in piedi ».

Le erosioni lasciate dalle escare sono già cicatrizzate. L' ingorgo è completamente indolente. Il paziente riprende le sue occupazioni.

12.° G. L' operato viene in mia casa dopo aver camminato a lungo, e dice non avvertire nessun incomodo. In corrispondenza dei due ingorghi non si palpano altre vene pervie, meno verso la parte posteriore dell' ultimo coagulo, dove ho potuto toccarne una sola. In sopra del coagulo superiore sonvi delle altre vene varicose pervie, che si estendono insino all' orificio esterno del canale inguinale.

Stato del cirsocele 82 giorni dopo l' ultima applicazione dell' elettro-puntura.

Volume totale della metà sinistra dello scroto visibilmente diminuita. Il massimo diametro trasversale è C.ᵐ 3 ½ contro 4 ½ prima del trattamento curativo, ed il diametro verticale è 7 C.ᵐ contro 8.

Palpando la parte operata anteriormente non si toccano vene pervie, ma invece due noduli del volume d' un grosso cece; distanti fra di loro circa 0ᵐ,03, ma congiunti per mezzo di una specie di cordone duro ed incompressibile, a superficie alquanto irregolare. Indietro di queste vene si toccano alcune vene varicose e pervie. In sopra del nodulo superiore esistono ancora quelle vene varicose, di cui ho fatto cenno nel dire dello stato del cirsocele 12 giorni dall' ultima operazione.

La maggior parte delle vene costituenti il cirsocele pare che sieno obliterate, e ridotte quasi allo stato fibroso. Egli è vero, che 12 giorni dopo l' ultima applicazione, alla parte posteriore dell' ingorgo non toccavasi, che una sola vena varicosa, ed ora se ne toccano parecchie; ma da questo fatto non si può con certezza argomentare, che delle vene che allora erano obliterate, ora sieno già nuovamente pervie, giacchè è possibile che allora a cagione della grossezza dell'ingorgo esse fossero sfuggite al mio tatto.

Per ragioni indipendenti dalla mia volontà io non ho potuto rivedere l' operato per lo spazio di due mesi, ed ora dopo maturo esame mi determinerò se debba procurare o no l' obbliterazione delle vene varicose residue.

Dal sin qui detto, Signori, voi vi sarete certamente convinti, che le mie aspettazioni riguardo alla innocuità, ed alla efficacia della elettro-ago-puntura nella cura del cirsocele, non solo non furon deluse ma confesso, che furon alquante superate dal risultato ottenuto.

Io non ricorsi però a questo mezzo guidato dall' empirismo, ma a ciò mi determinarono le cognizioni scientifiche sul modo di agire dell' elettricità sui varii tessuti del corpo umano; le precedenti applicazioni di questo mezzo alla cura degli aneurismi e delle varici degli arti, ed i precetti dati dal Ciniselli in seguito a lunghi e pazienti studii sperimentali e clinici mi furon guida quasi sicura in questa operazione.

Sarebbe certamente superfluo l' intrattenermi sul potere coagulante dell'elettricità sull'albumina, riconosciuto e dimostrato in sin dai primi tempi della scoperta della pila, da Brugnatelli, Dumas, Prevost ed Aldini.

Credo forse più opportuno esporre i motivi per i quali Ciniselli consiglia di fare agire successivamente sullo stesso ago prima l' elettricità positiva e poscia la negativa. Sin dalle prime applicazioni di elettro-ago puntura per la cura degli aneurismi, si notò il fatto, che intorno agli aghi si formavano delle escare più o meno profonde, le quali erano spesso causa di spiacevoli incidenti, imperocchè alla caduta delle medesime non di rado avean luogo delle infrenabili emorragie. Si credè dapprima, che l' azione termica dell' elettricità fosse la cagione della formazione delle escare; ma Ciniselli basandosi su esperienze e fatti clinici nel 1860 potè annunziare alla Società di Chirurgia di Parigi « come vi fosse nella elettricità un altro agente di cauterizzazione per la sua azione chimica sui tessuti organizzati; e ciò in aumento all' azione calorifica sino allora stata conosciuta nelle applicazioni dell' elettricità come mezzo di cauterizzazione ».

Egli distinse l' azione cauterizzante della corrente in *positiva o acida e negativa o alcalina*; imperocchè al polo positivo si raccolgono gli acidi, ed al polo negativo le basi alcaline dei sali contenuti nei tessuti organizzati, e decomposti dall' azione elettrolitica della corrente. Il maggior pericolo nelle applicazioni d' elettro-puntura, proviene dalle escare negative o alcaline, perchè a parità di circostanze esse si formano più estese delle positive, e poi sono come gelatinose, essendo dovute alla soda e potassa rese libere al polo negativo, che agiscono a guisa dei caustici fondenti.

Per evitare questo inconveniente, che impedisce di far agire lungo tempo l' elettricità sugli aghi, da alcuni si pensò di trar profitto dalla sola elettricità positiva, da altri furono adoperati aghi rivestiti di so-

stanze più o meno cattive conduttrici dell' elettricità. *Ciniselli* studiando accuratamente questi fatti notò dapprima, come adoperando degli aghi tersi d' acciajo, anzichè di platino l'effetto della cauterizzazione al polo positivo fosse meno intenso.

La spiegazione ne è ora facile. L' acciajo a differenza del platino è un metallo ossidabile, e si ossida invero per l' azione dell' ossigene che si raccoglie al polo positivo; gli acidi resi liberi allo stesso polo, anzichè servire esclusivamente a cauterizzare i tessuti circostanti, vengono in parte neutralizzati dalla presenza dell' ossido col quale formano dei sali; onde il cerchietto nero che si forma durante l' azione dell' elettricità positiva. Facendo successivamente agire l'elettricità negativa sullo stesso ago, l' effetto della cauterizzazione alcalina è meno intenso, giacchè attorno l' ago si è già prodotto uno strato di sali metallici che in certo modo protegge i tessuti dall' azione cauterizzante degli alcali.

Per evitare le tristi conseguenze della elettro-agopuntura, che si ebbero a deplorare nei primi tempi quando venne adoperata, e per le quali poco mancò non le fosse dato l' ostracismo, bisogna scegliere un apparato elettro-motore a piccoli e numerosi elementi, nei quali l' azione chimica interna sia poco vivace. Per ottenere gli effetti dell' elettrolisi si richiede molta tensione perchè la corrente possa vincere gli ostacoli, che i tessuti animali oppongono al suo passaggio; mentre la quantità dell' elettrico o intensità della corrente devesi evitare, come quella che è causa di proporzionale reazione consecutiva di carattere flemmonoso.

Ora è noto, che la tensione della corrente è in

ragione diretta del numero delle coppie componenti l' apparato elettro-motore, mentre la quantità o intensità dell'elettrico è in ragione della estensione della superficie attiva di esse.

Dopo queste prime prove non è mio intendimento istituire dei confronti tra le diverse operazioni proposte per la cura del cirsocele; sembrami però che l' elettro-ago-puntura debba per lo meno riuscir sempre innocua, essendo un mezzo il cui modo d' agire, grazie agli studii fatti principalmente da Ciniselli, può regolarsi perfettamente dal chirurgo in modo da non averne a deplorare sinistri accidenti.

Non so se possa dirsi lo stesso degli altri mezzi proposti, che io non adoperai, malgrado il paziente lo avesse voluto, temendone qualche spiacevole conseguenza.

Ed in questa mia credenza mi confortano le opinioni di autorevoli chirurgi antichi e moderni.

Blandin nel 1836 scriveva (1) « purnondimeno noi siam costretti a convenire, che assai spesso l' arte non può procurare che degli alleviamenti, e che quando si vuol pervenire ad una guarigione radicale, bisogna farla pagare all' infermo con dei pericoli positivi di vita, o almeno di perdita degli organi secretori dello sperma ».

E Kocher recentemente dopo avere esaminato i varii metodi operatorii che si propongono la guarigione del cirsocele per obliterazione delle vene conclude: « Si può dire adunque di tutti questi metodi che essi non apportano sicuramente la guarigione,

---

(1) Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratique 1836 Tom. XV, p. 567.

quando non sono pericolosi, e che sono pericolosi quando sicuramente potrebbero produrre la guarigione (1)».

Lo stesso Kocher (2) rapporta i tristi resultati della recisione delle vene, col mezzo della galvanocaustica termica. Di due casi operati in tal modo da Bruns, l'uno morì per suppurazione e trombosi di entrambe le vene crurali; e nell'altro sopravvenne la suppurazione e la cangrena del testicolo.

Pitha osservò in altri due casi violenta reazione, la quale terminò con la guarigione in uno, e con mortificazione e perdita del testicolo nell' altro caso.

Nei non pochi libri di patologia chirurgica da me consultati non ho trovato alcun cenno dell'applicazione dell' elettro-ago puntura alla cura del cirsocele, e poichè mi sembrava poco probabile che a nessuno sia venuto in mente di trar partito da questo mezzo di cura, così pregai Verneuil e Ciniselli a volermi dire, se fosse loro nota qualche altra proposta od applicazione di tal metodo di cura anteriore alla mia.

Il Prof. Verneuil con lettera del 31 ottobre gentilmente mi rispose:

« Io non ho punto conoscenza che in Francia siasi pubblicato alcun che sul trattamento del cirsocele coll' elettro-puntura. Ho saputo per caso, che il D.r Onimus di Parigi applicando l' elettricità per mezzo degli aghi affine di guarire un idrocele in un infermo affetto contemporaneamente da varicocele, avea visto le vene affette guarirsi nello stesso tempo».

Lo stesso Professore pochi giorni dopo si degnava

---

(1) Handbuch der allgem und spec. Chirurgie. Pitha-Billroth. Dritter Bd. Zweite Abth. Siebente Lief. (2 Hälfte) p. 445.

(2) Loc. cit. p. 462, § 1450.

mandarmi un estratto del *Mouvement Medicale* del 1873 dove è descritto il caso di Onimus. Questi attribuisce la coagulazione del sangue nelle vene varicose direttamente all' azione dell' elettricità; riflettendo però sulla storia del caso credo che vi sia luogo a dubitarne.

Trattavasi infatti di un individuo affetto da idrocele.

Mr. Scehutzenberger di Strasburgo avea praticato due volte l' elettro-puntura per guarire l' idrocele, ma questo si riprodusse nuovamente al termine d' un'anno. Allora Mr. Onimus svuotò in gran parte l' idrocele per mezzo d' un trequarti capillare, e attraverso quest' ultimo introdusse un filo di platino ricoverto di vernice sino ad una certa distanza dalla punta. Questo filo fu messo in comunicazione col polo negativo di una pila di 12 elementi al bisolfato di mercurio, e il polo positivo per mezzo d' un eccitatore umido è applicato alla piega dell' inguine.

Dopo questa prima seduta, diminuito il gonfiore cagionato dall' idrocele, Onimus si accorse dell' esistenza di un varicocele. Dunque fino a questo punto in cui fu applicata la sola elettricità non guarì l' idrocele, nè il cirsocele.

« Alcune settimane più tardi, prosegue Onimus, « si era riprodotto un po' di versamento, e noi ne profittammo per ricominciare l' operazione e cercare di « ottenere una guarigione radicale. Dopo avere infitto « il trequarti lasciato colare il liquido, noi injettammo « alcune gocce d' una soluzione concentrata di joduro « di potassio, e ottenere così del jodio allo stato nascente, che agisse come caustico sulla tunica vaginale.

« Questa volta in luogo di mettere il filo di pla-
« tino in contatto col polo negativo, noi lo mettemmo
« in comunicazione col positivo. La seduta che durò
« 8 a 10 minuti fu ben sopportata.

« L'indomani noi fummo sorpresi di trovare al-
« l' intorno del testicolo una massa dura, che era do-
« vuta alla coagulazione del sangue nelle vene..... Alla
« fine di 15 giorni la durezza e l'induramento erano
« scomparsi, e l' infermo si trova attualmente nelle
« migliori condizioni. *Il caso in questa circostanza ci*
« *avea ben servito.*

Dopo questo racconto è nato in me il dubbio, che la guarigione del cirsocele in questo caso sia dovuta precipuamente all' azione cauterizzante del jodio allo stato nascente sulle pareti delle vene ricoperte dalla tunica vaginale.

Questo dubbio per altro viene avvalorato dal nessuno effetto sul varicocele della corrente applicata tre volte precedentemente.

Mr. Onimus non ha dato alcun precetto in seguito all' insperata guarigione, nè dice come converrebbe applicare l' elettricità in altri casi di cirsocele non complicati da idrocele.

Del resto non ispetta a me il decidere sul valore e sulla convenienza di questo mezzo di cura del cirsocele da me sperimentato; e solamente allo scopo di incoraggiare i miei colleghi a portare il tributo della loro pratica, perchè dall' esame di molti fatti se ne possa trarre una esatta conclusione, mi permetto di riferire il giudizio dato dal chirurgo più competente in questo ramo della scienza, dal Ciniselli.

Di risposta alla relazione del caso da me comunicatagli, mi scriveva così:

« La bella applicazione da lei fatta della galva-
« no-ago-puntura ad un voluminoso varicocele, oltre
« di essere per sè stessa interessante, è anche per me
« affatto nuova. Ella ha operato allo scopo di ottenere
« la coagulazione del sangue nell' intreccio venoso co-
« stituente il tumore, ed a questo scopo non potevasi
« operare nel modo migliore . . . . Importa assai
« ch' Ella compia la cura, e quand' Ella la giudicherà
« completa renda pubblica la storia, riserbandosi di
« riferire se la guarigione ottenuta si mantenga sta-
« bilmente.

« Intanto sarebbe sino a questo punto dimostrata
« l' innocenza, e l' efficacia del trattamento, il che
« può indurre a ripetere le prove a vantaggio della
« scienza e della terapia.

Catania Novembre 1877.

DESCRIZIONE

DI

ALCUNI RARI FENOMENI ATMOSFERICI

OSSERVATI IN CATANIA

nei mesi di Febbraio, Marzo, Aprile e Giugno 1878.

DAL PROFESSORE

G. A. BOLTSHAUSER

Tra gli elementi di cui si occupa la meteorologia, quello che si presenta sotto i più svariati aspetti, è il fenomeno e l'avvicendarsi delle nuvole. In esse si può distinguere forma, estensione, distanza, durata, posizione, quantità, colore e movimento, in modo che il complesso di queste circostanze, in un dato momento, sarebbe probabilmente, per chi sapesse intenderlo, non solo la storia delle vicende atmosferiche del giorno innanzi, ma pure l'annunzio di quelle del giorno che segue.

Eppure non si presta alle nuvole che una attenzione del tutto secondaria, indicandone superficialmente, ed in dati casi, la forma, la quantità e il movimento, senza mai seriamente ricercare le cause che hanno determinato l'aspetto, sotto il quale le medesime ci si presentano.

Non oso chiamare trascuranza questo procedimento, ma è certamente una non lieve omissione, a scusare la quale si può addurre, tutt' al più, la difficoltà o la ripugnanza che si prova, attribuendo un significato ad un elemento instabilissimo, quale sono per l'appunto le nuvole che appariscono, si modificano e spariscono, il più delle volte, senza alcuna causa manifesta. Ma fu questa difficoltà per l'appunto che m'invogliò a consacrare una parte del mio tempo libero alla ricerca delle relazioni sicure e costanti, che necessariamente debbono esistere tra le nuvole e le altre contemporanee condizioni del tempo. Ed ecco perchè cominciai a registrare giorno per giorno, ed a disegnare quanto stimava più importante nell'aspetto delle nuvole in relazione col vento, colla pressione atmosferica e colla temperatura.

Questa circostanza, ancorchè del tutto estranea ai fenomeni di cui devo occuparmi, ho voluto accennarla per rendere meno singolare il caso che mi ha fornito l' occasione non solo di osservare fenomeni rarissimi, ma di poterne notare i più minuti particolari.

Alone attorno alla luna, osservato l'11 febbraio 1878.

La giornata dell' 11 febbraio presentò le seguenti condizioni atmosferiche:

Temp. min. 5°, 4 C. osservata circa alle 7 ant.

Temp. mass. 15°, 0 » » » 2 e 30′ pom.
il che conduce alla temp. med. di 10, 2, che è, a Catania, a un di presso, quella del mese di febbraio.

L'altezza barom. ridotta a 0° ed al livello del mare fu

alle 6 e 20′ ant. . . . . . mm. 766,8
11 . » . . . . . » 766,0
4 20′ pom. . . . . . » 764,7
6 50′ » . . . . . » 764,8
8 30′ » . . . . . » 764,8

e perciò in media alquanto superiore alla media annua di Catania (763, 5).

Il vento, sempre debole, soffiava per lo più da O a NO; alle 7 pom. diventò variabilissimo, ma però spirava più spesso da NE.

L' aspetto del cielo era, sin dalla mattina singolare assai. Alle 6 e 50′ ant. vi erano attorno all' Etna molte nuvolette giallognole e quasi immobili; all' ovest, su un fondo giallastro, apparivano alcuni strati oscuri, sottili, orizzontali, lunghissimi, mentre il sole nascente indorava gli orli delle poche nuvole di forma capricciosa che nascondevano, in parte, il cielo rosso giallastro.

Sin dalle 10 ant. si vedevano in tutte le parti del cielo cumuli a contorni netti, interi, alquanto oscuri nel mezzo, bianchi all' orlo. Gl' intervalli tra i medesimi erano occupati da quelle nuvolette leggiere , frastagliate in una moltitudine di piccoli fiocchi, quasi trasparenti, che volgarmente si dicono pecorelle. Alle 3 pom. poi tutte queste nuvole cominciavano a sciogliersi a poco a poco, tanto che alle 5 il cielo era presso a poco sereno.

Salito sul terrazzo della mia abitazione alle 6 e 35′ pom. per osservare il cielo, lo trovai tutto velato d' un vapore grigiastro non dissimile ad una leggiera

nebbia salita in alto. Attorno alla luna, che allora era presso a poco allo zenit, si vedeva uno di quei cerchi gialli, luminosi che spesso si osservano, quando l'atmosfera è umida e sono quasi sempre indizio di pioggia o di tempo nuvoloso.

Non tardai ad accorgermi che un grande anello colorato, giallastro all'interno, azzurrognolo all' esterno, circondava la luna ed appariva distintamente in quasi tutti i punti della sua circonferenza. Il suo diametro era di 40 a 45°, la larghezza della zona colorata di circa 1°, forse un po' meno, perchè la tinta azzurrognola non segnava all'esterno un limite ben distinto. Al detto anello si applicavano in somma tutte le condizioni che i trattati di meteorologia indicano per l'alone di luna. Tuttavia alle 6 e 40′ l' alone cessò di essere circolare e prese una forma più o meno elittica coll'asse maggiore nella direzione di SE, NO. Questa circostanza non menzionata, per quanto io sappia, in nessun libro mi sorprese, ma non potei dubitarne, poichè fu notata anche dalle persone che osservavano il fenomeno con me.

Alle 6 e 45′ sparì la metà a settentrione, e finalmente si cancellò anche l'altra alle 6 50′.

Alle 7 e 15′ la luce gialla del cerchio, che tuttora circondava la luna, aveva acquistato una insolita intensità, tanto che si distingueva a stento la figura dell'astro che, il giorno innanzi, era stato nell' ultimo quarto. Nel velo vaporoso ed uniforme sino allora, alcune striscie chiare ed altre oscure accennavano, qua e là, alla formazione di leggiere nubi, mentre, in al-

tri punti, faceva capolino il cielo azzurro. Stavo per sospendere le mie osservazioni, quando riapparì l'anello colorato più pallido sì e con discontinuità, ma del resto come era prima. La sua durata fu di 5 a 6′.

Aloni attorno al sole osservati il 28 febbraio 1878.

Il giorno 28 febbraio alle 6 ant. mi trovai sul terrazzo, occupato a disegnare alcune nuvole che per la loro eccezionale disposizione avevano attirato la mia attenzione.

Dall' orizzonte sud-est partivano, a guisa dei raggi d'un ventaglio, parecchie nuvole stratiformi, delle quali le striscie più vicine all' orizzonte, formando una leggiera curvatura, andavano a ricongiungersi all' ovest. A settentrione le più alte di quelle striscie passavano sull' Etna, le più basse erano, per qualche tratto, nascoste dal monte stesso, il quale, coperto come era di neve, spiccava fortemente sul fondo fosco del cielo vaporoso. All' est si distingueva nettamente il contorno del sole nascente, sebbene i suoi raggi dovessero attraversare uno strato vaporoso ed oscuro, che copriva in lontananza il mare. Il resto della volta celeste era del tutto sereno. Nemmeno il fumo d'una vicina fornace da calce indicava una determinata direzione del debolissimo vento.

Tornato sul terrazzo alle 6 e 55′, trovai il cielo coperto d' un velo uniforme di grigi vapori, attraverso i quali i raggi del sole giungevano così deboli, che appena davano luogo ad un po' d'ombra. Mi sembrava allora di vedere parecchi archi colorati che, uniti,

avrebbero formato attorno al sole un alone simile a quello visto, il giorno 11, attorno alla luna. Non credendo ai propri occhi, chiamai parecchie persone; tutte videro lo stesso fenomeno che del resto, alcuni istanti più tardi, si fece molto appariscente, essendone i colori assai più vivi che nel cennato alone di luna.

Quasi nello stesso tempo apparì superiormente una testa d' elisse tangente esteriormente all' alone, e nella quale i due colori, giallo ed azzurrognolo, erano disposti in ordine inverso. Nel breve tratto, in cui le due curve erano soprapposte, la striscia gialla dell'una cadeva sulla striscia gialla dell' altra, e l'azzurrognola dell' una sull' azzurrognola dell' altra, il che dava ai colori di quel tratto una intensità, che non avea nessun' altra parte del fenomeno. (Tav. I, fig. 1 e 2).

Nelle molte ore, durante le quali il fenomeno rimaneva visibile, esso provava svariati e notevoli cambiamenti, a riferire i quali con ordine e chiarezza, valgono meglio di qualunque descrizione le relative note del mio giornale meteorologico. Ed ecco quanto vi è notato:

Ore 7 e 42′ il velo vaporoso che copre il cielo, pare sia alquanto più trasparente; i raggi del sole sono abbastanza intensi da produrre un' ombra assai sensibile. Questa circostanza accresce la chiarezza dei colori giallo e azzurrognolo dell' alone. Le estremità della testa d' elisse sono alquanto ripiegate verso l' orizzonte. (Tav. 1, fig. 3).

7 e 47′ attorno al primo alone ne apparisce un altro di diametro doppio, ma del resto colorato come

il primo. Anche di questo secondo alone si scorgono prima poche parti disgiunte, poi a poco a poco si forma un arco continuo un po' maggiore del semicircolo. (Tav. II, fig. 1.).

7 e 50′ due punti del primo alone si fanno molto lucenti; sono le estremità del diametro condotto per il sole parallelamente all'orizzonte.

I rami della testa d' elisse si discostano l'uno dall'altro e presentano una più decisa curvatura verso l'orizzonte.

A misura che il sole s'innalza sull' orizzonte, si completano i due aloni. (Tav. II, fig. 2.).

8 e 5′ del secondo alone è visibile soltanto la metà a sinistra.

La curva tangente al primo alone continua a ripiegarsi verso l' orizzonte.

8 e 8′ i cennati due punti lucenti sono uniti da una striscia bianca che, a sinistra, esce fuori del primo alone.

8 e 9′ il secondo alone è visibile interamente.

8 e 12′ non si vede il secondo alone.

8 e 15′ la striscia bianca, che unisce i due punti lucenti, si prolunga più distintamente fuori del primo alone.

8 e 17′ i due punti lucenti si colorano con maggiore intensità (di giallognolo dalla parte del sole, di azzurrognolo dalla parte opposta).

Il secondo alone si distingue appena.

Il velo vaporoso che copre il cielo si fa più oscuro.

8 e 20′ la linea di contatto delle due curve tangenti spicca con colori più vivi.

Tutta la superficie rinchiusa nel primo alone è

di un grigio alquanto più oscuro del resto del cielo.

8 e 30′ si vede intero il primo alone, ma debolmente colorato.

8 e 40′ le parti colorate che meglio si distinguono sono la linea di contatto delle due curve tangenti ed i due punti lucenti.

La striscia bianca che passa per questi punti si prolunga fin sopra l' Etna.

8 e 45′ sono di un grigio più oscuro anche le porzioni di cielo comprese tra il primo alone e la curva tangente. (Tav. III, fig. 1).

8 e 52′ la striscia bianca si fa più chiara.

8 e 56′ la curva tangente al primo alone è più appariscente dell'alone stesso.

Il secondo alone sparisce interamente.

9 a sinistra, al posto già occupato dal secondo alone, apparisce un arco colorato (giallastro ed azzurrognolo) avente una curvatura in senso opposto; sicchè potrebbe essere preso per un arco tangente al secondo alone.

9 e 10′ persiste tuttora la striscia bianca estesa sino all' Etna. Continuano pure ad essere più scure la superficie rinchiusa nel primo alone e quelle comprese tra il medesimo e la curva tangente.

9 e 12′ i due punti lucenti appariscono non più sulla circonferenza colorata, ma tangenti alla medesima. (Tav. III, fig. 2).

9 15′ la striscia bianca, già estesa sino all' Etna, si prolunga e fa l' intero giro del cielo. È senza dubbio il circolo parelico.

La curva proveniente dalla testa d' elisse è tra-

sformata in un arco di circolo d' un diametro poco meno di 90° ed al quale il primo alone è internamente tangente. (Tav. III, fig. 3.)

La linea di contatto è sempre molto appariscente. I due punti lucenti impallidiscono alquanto.

9, 25′ dura ancora debolmente il circolo bianco attorno al cielo.

9, 35′ il medesimo è quasi interamente sparito.

9, 45′ dei due punti lucenti quello a destra soltanto resta visibile.

La luce del sole diventa più intensa.

10, 20′ del primo alone e della curva tangente è distintamente visibile soltanto la linea di contatto. (Tav. III, fig. 4.).

11, 25′ rimane una debole traccia della linea di contatto.

12, la medesima si fa più luminosa.

12, 10′ sparisce interamente.

2, pom. rivedo il primo alone che ha però una forma più o meno ellittica; non si distingue nessuna curva tangente.

2, 15′ si formano nuvole attorno al sole e coprono qualche parte dell' alone.

Questo resta visibile mentre una nuvola oscura copre interamente il sole.

2, 30′ l' alone ha la forma d' un ovale colla punta volta verso l' orizzonte.

3, 40′ si vede come una traccia della curva tangente all' alone.

2, 42′ dell' alone è visibile soltanto la metà a sinistra.

2, 45′ sparisce anche questa.

Per non omettere nulla che possa aver relazione col fenomeno descritto, aggiungo alle notizie già da-

te anche le condizioni atmosferiche da me osservate il 28 febbraio.

Ore	Temperatura	Altezza barom.	Vento	Osservazioni
6.15′ ant.	8°, 2	772, 2	O debole	La volta serena, poche nuvole lungo l' orizzonte.
6.55′ »	. . .	. . .	. . . .	Cielo vaporoso, velato.
7.10′ »	. . .	. . .	. . . .	Il velo vaporoso più denso; si può quasi fissare il sole; le striscie disegnate alle 6 15′ si vedono ancora, sono ora di colore giallastro.
7.42′ »	. . .	. . .	. . . .	La luce del sole è più intensa.
8.30′ »	10°, 0	772, 2	O più sensibile	Le striscie delle 6 e 15′ si vedono ancora debolmente.
8.45′ »	. . .	. . .	Variabile, alquanto forte.	
8.52′ »	. . .	. . .	. . . .	Sopra l' Etna si vede qua e là un po' di cielo azzurro.
9.12′ »	. . .	. . .	Variabile e debole	
9.45′ »	. . .	. . .	O	
12. »	. . .	771, 9	O	
2.15′ pom.	. . .	. . .	NE	Si vedono tuttora parte delle striscie delle 6.15′.
2.45′ »	15°, 4	770, 9	Variabile	
5. »	14°, 6	770, 3	E	
6. »	13°, 3	770, 4	Variabile	
7. »	. . .	. . .	NO	Osservasi la luce zodiacale che si estende quasi sino alle pleiade.
8. »	. . .	. . .	. . . .	È cessata la luce zodiacale.

Temp. mass. 16°, 8 osservata circa alle 1 e 20′ pom.
» min. 8°, 1 » » » 6 e 30′ ant.

Alone attorno al sole, osservato il 24 Marzo.

La mattina del 24 marzo annunziava una giornata se non piovosa, almeno oscura e di tempo dubbio.

Tutto il cielo era coperto. Il levar del sole era indicato da poche strisce e macchie rosso giallastre, che

apparivano su una superficie assai limitata tra dense nuvole, appena squarciate lungo una linea più o meno orizzontale. A destra dell' Etna erano accavallati, gli uni sugli altri, estesi cumuli che in un solo punto lasciavano scoperto un po' di cielo arancio pallido. Per circa mezz' ora cadevano di quando in quando rare goccie di pioggia.

Alle 8 le nuvole erano un po' diradate e, in vari punti del cielo, andavano sciogliendosi, come si direbbe, a pecorelle; ma intercettavano tuttora i raggi solari. Notevoli e prossimi cambiamenti nell' aspetto del cielo mi parvero poco probabili e, per tanto, mi proposi, sebbene fosse giorno di vacanza, di non osservare il cielo che a lunghi intervalli; quando alle 9 20′ mio figlio venne in fretta a casa per avvertirmi, che attorno al sole era apparso un alone.

Da quel momento sino alla fine del fenomeno (alle 3, 10′ pom.) non lasciai il terrazzo un momento. Osservando tutte le modificazioni e trasformazioni dell'alone variabilissimo, ne feci 32 disegni e notai per ciascuno le circostanze che, a parer mio, gli davano un interesse particolare. Però, esaminando ora più attentamente tutti questi schizzi, osservo che parecchi dei medesimi non differiscono tra loro se non per circostanze del tutto secondarie; sicchè credo più opportuno di darne qui un riassunto, anzichè riferire tutta la serie delle osservazioni fatte.

L' alone apparso era quello del diametro di 40 a 45°. Anch' egli, al pari dei precedenti, rimase invisi-

bile per notevoli intervalli (dalle 10 e 5′ alle 10 e 45′ e dalle 12 e 10′ alle 2 e 10′.

Del secondo alone, di una curva tangente superiormente e di punti lucenti non vedevo mai alcuna traccia. Una sola volta, alle 11, quando sul cielo appena appena velato apparve la metà inferiore dell'alone, scorgevo un debolissimo arco di circolo tangente inferiormente all' alone.

Le molte nuvole, prima a pecorelle, poi più dense, che continuamente attraversavano il cielo da O ad E, coprivano or l' una or l'altra parte dell' alone; intero non lo vidi che una sola volta (alle 9 e 30′) e soltanto per pochi momenti.

I due colori, giallastro all'interno ed azzurrognolo all'esterno, non si distinguevano bene che due volte (alle 11 e 4′ ed alle 11 e 12′). Eccettuato questi due casi, l' alone formava sempre un arco piuttosto largo in paragone dell' alone osservato la mattina del 28 febbraio; ma però diminuiva di larghezza, quando i cennati due colori apparivano distintamente.

In generale l'alone appariva su un fondo vaporoso, biancastro, ma si disegnava pure, e più volte, sul cielo così debolmente velato da conservare il colore azzurro. In questo caso mancavano sempre i due colori ed il fenomeno non presentava che un circolo biancastro e poco luminoso.

La giornata del 24 marzo presentò a Catania le seguenti condizioni atmosferiche:

Ore	Temperatura	Altezza barom-	Vento	Osservazioni
6, ant. . .	9°, 9	758, 2	O	
8, 10′. . . .	12°, 3	758, 3	O	Cielo leggermente coperto, in alcuni punti a pecorelle.
9, 45′. .	. . . .	. . . .	. . . . . .	Goccie di pioggia.
11, 8′. . .	. . . .	. . . .	O alquanto forte.	Le nuvole in moto da O. ad E.
11, 20′ . .	. . . .	. . . .	id.	I raggi del sole si fanno più intensi.
11, 42′. . .	. . . .	. . . .	. . . . . .	Le pecorelle si uniscono in nubi a contorni netti.
12.	13°, 0	757, 8	O alquanto forte.	Quasi dappertutto nuvole più o meno oscure.
2, 25′ pom.	. . . .	. . . .	O id.	
2, 30′. . .	19°, 0	756, 8	S O	
3, 10′. . .	. . . .	. . . .	. . . . . .	Alcuni colpi di tuono, il cielo si copre più fortemente.
3, 45′. . .	. . . .	. . . .	S O	Il cielo è più oscuro.
6.	15°, 4	757, 1	O	Il cielo è meno coperto, quà e là nuvole a pecorelle.
8.	14°, 0	757, 5	O	Si vedono poche stelle.

Temp. mass. 19°, 2 osservata circa alle 2, e 15′ pom.
Temp. min. 9°, 8 » » » 5, e 45′ ant.

Fenomeni atmosferici osservati il 6 aprile 1878.

La notte del 5 al 6 aprile fu del tutto serena, ma dopo il levar del sole, alle 6 e 40′ una larga fascia, abbracciando la volta da Nord a Sud, si copriva di nuvolette a pecorelle che andavano poi spesseggiando sino a formare, alle 7 e 15′, una nube a contorni ben distinti. A poco a poco l'azzurro di tutto il cielo a levante spariva sotto un velo biancastro, interrotto qua e là da nuvole alquanto oscure, e da altre a pecorelle. L'aspetto del cielo insomma ricordava in qualche maniera quello notato la mattina dei giorni 28 febbraro e 24 marzo; e questo mi fece osservare mio fi-

glio, che incaricai, dovendo io assentarmi, di esaminare il cielo prima di andare a scuola.

Già alle otto il sole era, come si direbbe, allagato nelle nuvole ed appariva sotto forma di una superficie abbagliante senza contorni precisi. Dando frequenti occhiate a quella regione del cielo, dove potevasi formare l'alone, vidi, alle 8 e 25,′ un secondo sole a sinistra del vero ed intenso da non poterne a lungo sostenere i raggi. Era situato su una striscia orizzontale, luminosa, passante pel centro del sole vero e distante da questo di 20 a 22°, e quindi si sarebbe trovato sull'alone primo, se questo fosse apparso.

Mostrai il fenomeno a parecchie persone; tutte notavano la luce abbagliante del parelio. Ma tale si mantenne appena dieci minuti. A partire dalle 8 e 35′ l'intensità della luce andava diminuendo e, diventata tale che l'occhio poteva fissare il parelio, (alle 8 e 42′) il medesimo era giallastro dalla parte del sole, ed azzurrognolo dal lato opposto, cioè si era trasformato evidentemente in punto lucente dell' alone primo, ancorchè questo non fosse apparso.

Per circa tre minuti i detti colori si distinguevano assai bene, ma già alle 8 e 47′ il fenomeno era ridotto ad una superficie bianca, luminosa che poi finì per dividersi in più nuvolette distintamente visibili sul fondo alquanto oscuro del cielo. Alle 8 e 50′ si riconosceva appena il luogo occupato dal parelio, ed alle 8 e 52′ tutto era scomparso.

Occupato in cose del mio ufficio, non potei di nuovo osservare il cielo che alle 11 e 25′. Trovai il sole

circondato dall' alone primo, di cui la parte superiore sul fondo quasi azzurro del cielo era molto più pallida che non la parte inferiore, apparsa sul cielo velato, e nella quale si potevano, in qualche maniera, distinguere le solite tinte verdastra ed azzurrognola.

Come già notai per l' alone del 24 marzo, la larghezza della zona semplicemente luminosa o debolmente colorata era piuttosto grande, nè credo di molto allontanarmi dal vero stimandola a 1° 30′.

L' alone, al pari di quello del 24 marzo, andava continuamente modificandosi: spariva, riappariva or in quella, or in quell' altra parte, impallidiva, prendeva tinte più appariscenti; qualche volta formava un circolo intero, più spesso era ridotto ad un arco più o meno ampio. All' 1 e 20′ l' alone sparì.

Alle 11 e 50′ inviai un dispaccio al prof. Cafiero, preside della R. Scuola nautica di Riposto, distante da Catania di 30 chilometri, per avvisarlo dell' apparizione dell' alone e pregarlo di osservare il fenomeno. L' indomani ebbi dal sig. Cafiero la seguente comunicazione:

« Ho ricevuto il suo telegramma all' un' ora
« circa dopo mezzodì. Recatomi sulla terrazza di que-
« st' osservatorio, ho osservato attentamente il cielo,
« il quale dappertutto mi si è mostrato di un aspetto
« singolare, imperocchè una miriade di fasci luminosi
« distintamente solcavano la nebbiosa atmosfera, par-
« tendo dal sole e dirigendosi verso le varie parti
« dell' orizzonte. Non ho però potuto, a prima giunta,
« osservare l' alone da Lei segnalatomi; perchè una
« densa nube (cumulus) copriva il sole e le regioni

« del cielo ad esso adiacenti.—Ad un'ora e otto mi-
« nuti, tempo medio di Riposto, la nube predetta es-
« sendosi mossa lievemente verso il Sud, mi è riuscito
« vedere un arco di circa 50° dell' alone dalla parte
« del nord. — Quest' arco mi si è presentato di una
« tinta plumbea leggiera , tendente internamente al
« giallognolo.—Ho potuto studiarlo solamente per po-
« chi minuti, perchè la nube indiscreta mi ha novel-
« lamente tolta la visuale verso un' ora e venti mi-
« nuti, nè più tardi mi fu possibile di rinvenire trac-
« cia dell' alone. »

Le condizioni atmosferiche da me osservate il 6 aprile sono le seguenti:

Ore	Temper.	Altezza baromet.	Vento	Osservazioni
2, ant. . .	. . . .	. . . .	. . . .	Cielo stellato.
6, 40′ . .	16°, 0	176, 2	O	
7, 15′. .	16° 3	764, 2	O	Cielo leggermente velato
9, ...	18°, 0	764, 5	O	Nuvolette sull' Etna, nuvole più estese e più dense alla volta; cielo sereno ad O.
11, 25′ . .	. . . .	. . . .	. . . . . .	Cielo velato ad O.
1, 30′ . .	21°, 6	763, 1	variabile	
3, ...	20°, 7	763, 2	E	
4, ...	. . . .	. . . .	. . . . . .	La volta in parte coperta di strati e di nuvole a pecorelle ; l'orizzonte annuvolato a O e N.
6°, ...	19°, 5	762, 8	NE	All' O lunghe, larghe striscie verde giallognole.
8, ...	17°, 5	762, 8	NE	Cielo stellato, però appena si distingue la via lattea.

Aloni attorno al sole, osservati il 20, 21, 23 e 24 aprile.

Questi aloni erano tutti del genere di quelli visti il 24 marzo ed il 6 aprile; ma per ciò stesso permettevano di verificare certi particolari che, senza questo controllo , sarebbero rimasti più o meno dubbi. Per non scemare dunque l' importanza che, sotto questo punto di vista, hanno i cennati aloni, trascriverò per ciascuno le osservazioni più importanti notate sul mio giornale meteorologico.

20 Aprile.

Ore 12 e 15′ apparisce un alone sul cielo coperto d' un velo vaporoso, denso; l' anello è quasi intero ; il cielo rinchiuso nell' alone è più oscuro del resto; internamente si distingue debolmente il color giallognolo.

12 e 35′ l' alone sparisce.

1 e 5′ riapparisce ma debolmente sul velo bianco fattosi più denso.

1 e 22′ l' alone apparisce su un fondo di cirri; è sempre molto sensibile il colore più oscuro del cielo nell' alone. La larghezza della striscia colorata o semplicemente luminosa è di circa 2°.

1 e 50′ l' alone si presenta come l' orlo luminoso di una serie di nuvole disposte in circolo.
Per pochi minuti l' alone si vede intero.

2 e 3′ si distinguono i soliti colori, giallognolo allo interno, azzurrognolo all'esterno.

2 e 15′ i colori impallidiscono; poco dopo sparisce l'alone.

Alle 12 e 30′ notai le seguenti condizioni atmosferiche:

temp. 19° 4,
altezza barom. 763, 2
vento E debole.

Appena accortomi dell' alone ne avvisai con un telegramma il prof. Cafiero a Riposto, di cui ebbi poi la seguente comunicazione:

« L'aspetto generale del cielo non era gran fatto
« differente da quello del giorno 6 corr; grande quan-
« tità di vapor acqueo nell' atmosfera; nelle regioni
« elevate dei cirri e qualche cirro-cumulo; dei fasci
« luminosi molto marcati che, partendo dal sole, si
« dirigevano all' orizzonte; calma generale.

« Incominciai ad osservare l' alone all' 1 e 20′ pom.
« e potetti senza difficoltà vederlo per intiero. Il rag-
« gio n'era di circa 23° e lo spessore di 2° a 2,° 5. Nei
« momenti di massimo splendore si vedeva l' interno
« d' un colore rosso scuro e giallognolo. Non vidi nè
« parelio nè grande alone.

« Sino all' 1 e 45′ l' alone mi si presentò sempre
« per intero, talora più, talora meno intensamente co-
« lorato. Da quell' ora in poi non vidi che una parte,
« ed alle 2 e 20′ la meteora sparì interamente.

21 Aprile.

Ore 8 e 20′ ant. alone attorno al sole; è pallido ma intero; a sinistra si vede un breve arco luminoso, tangente all' alone; internamente si distingue appena il colore giallognolo, i raggi del sole sono piuttosto intensi.

8 e 43′ non si vede che la parte superiore dell' alone.

8 e 57′ L'alone è intero; la parte superiore n'è alquanto più appariscente. Il cielo rinchiuso nello alone è più oscuro del resto.

9 e 6′ spicca molto un arco di circa 6° nella parte superiore dell' alone.

9 e 30′ il cennato arco è sempre molto appariscente; la sua larghezza è di circa 0°, 8.

9 e 33′ l' alone è intero.

9 e 40′ il cielo compreso nell' alone continua ad essere più oscuro; la zona colorata è più larga.

9 e 45′ l'alone è ancora intero. La parte superiore, assai pallida, apparisce sul cielo quasi azzurro; l' inferiore, molto più distinta, su un fondo biancastro. Del cielo rinchiuso nell' alone è d' una tinta più oscura soltanto la metà inferiore.

9 e 55′ l' alone sparisce.

Per avere, in qualche modo, una misura del grado di trasparenza del velo vaporoso che, questa primavera, copre così spesso la volta celeste, espongo al sole un termometro leggermente coperto di sabbia nera.

Il 21 aprile questo apparecchio segnava

alle 8 e 15′	33°,6
8 e 45′	33°,1
9	32°,0
9 e 12′	36°,0
9 e 20′	34°,7
9 e 30′	38°,0
9 e 50′	40°,0
10	44°,0

*

Quanto alle condizioni atmosferiche si ebbe alle
6 e 40′ ant. temp 15°,1
altezza barom. 757,1
vento O
cielo quasi tutto coperto di cirri e di nuvole a pecorelle.
Alle ore 9. temp. 17°, 8
altezza barom. 757, 0
vento NE
il cielo velato.

23 aprile.

Ore 4 e 30′ pom. alone attorno al sole; è quasi intero; cielo rinchiuso nel medesimo più oscuro; la zona colorata è piuttosto larga; il cielo è assai velato.

5 50′ l'alone è tuttora visibile, ne varia quasi ad ogni momento il grado di appariscenza. Quasi l'intera volta è coperta di cirri disposti in striscie svariatamente orientati.

6 vedesi molto distintamente un arco di circa 5° in quella parte superiore dell'alone che, in caso di altra curva, sarebbe linea di contatto.

6 e 12′ il cennato arco è ridotto ad un punto colorato.

6 e 15′ sparisce anche questo.

Le condizioni atmosferiche da me notate erano alle 3 e 15′ pom. temp. 20°, a
l'altezza barom. 757,5
vento E
cielo in gran parte coperto di cumuli;
a S le nuvole in moto da O ad E;
immobili sull'Etna

ore 6 temp. 19°, 4
altezza barom. 758, 2
vento E

24 aprile.

Alle ore 10 e 55′, per un vento O piuttosto forte e sul cielo coperto di un velo vaporoso, apparisce un alone attorno al sole. La zona debolmente colorata è larga circa 2°, 5′. Il cielo rinchiuso nell'alone è più oscuro del resto.

11 e 15′ il velo vaporoso è assai più trasparente; l'alone è meno appariscente.

11 e 20′ piccoli archi a E ed O sono molto più distinti, ma meno larghi.

11 e 50′ le nuvole che si vedono qua e là sono immobili, ma i cirri cambiano da un momento all' altro.

2 e 5′ l' alone è intiero e gli archi a E ed O sono tuttora più appariscenti.

12 e 20′, l' alone è sparito.

12 e 30′, riappare.

1 e 10′, l'alone è appena visibile; la zona luminosa si è allargata.

1 e 25′, il cielo rinchiuso nell' alone continua ad essere più oscuro.

2 l' alone è intero; attorno alla tinta azzurrognola vi è una zona semplicemente luminosa, il che dà all' alone uno spessore di circa 3°.

2 e 25′, la parte superiore dell' alone è più vivamente colorata dell' inferiore.

2 e 40′, il sole attraversa a stento il velo nebbioso che copre il cielo. L'alone è pallido, la zona luminosa larga di circa 3°.

3 dell' alone si vede debolmente la parte inferiore.
3 e 22′, è debolmente visibile la parte superiore.
3 e 27′ l' alone sparisce.

Il prof. Cafiero, che con un telegramma mi aveva avvisato della comparsa dell' alone, l' osservò a Riposto e me ne fece giungere i seguenti ragguagli:

« Mi accorsi dell' alone verso le 12 30′. Ne esaminai « le diverse fasi sino all' 1 pom. quando, avendo esso « raggiunto un grado di splendore assai rimarchevole, « chiamai il prof. La Rosa. perchè mi ajutasse ad os- « servare.

« Potemmo entrambi rilevare che l' interno del- « l' alone era di colore rosso carico, azzurro l' esterno « e tra questi due colori una striscia di pallido chia- « rore giallognolo. Lo spessore dell' alone era di circa « 2° il raggio di 23 o 24°.

« La callotta sferica dall' alone rinchiusa era (co- « me del resto aveva già notato in tutti gli aloni « precedenti) sensibilmente più oscura del rimanente « del cielo.

« Alle 3 e pochi minuti offuscandosi maggiormen- « te il cielo e stabilitasi una sensibile brezza da N E, « l' alone sparì (1).

Riguarda alle condizioni atmosferiche del 24 aprile si ebbe à Catania
alle 12 merid. temp. 22,° 2
altezza barom. 771 3,
vento O forte.

---

(1) Da ciò si rileva facilmente che a Riposto l'alone raggiunse un grado di chiarezza che non ebbe mai a Catania.

alle 3 pom.	temp. 23°, 1
	altezza barom. 760, 7
	vento O forte
alle 8 pom.	temp. 18.° 7
	altezza barom. 761, 8
	vento O debole

Fenomeni Atmosferici osservati il 1, 2, e 3 giugno 1878.

Il 1° giugno alle ore 9 e 30′ fui avvertito che si vedeva un alone attorno al sole, e tosto mi misi ad osservarlo. Egli era intero, la zona colorata assai chiara, la disposizione dei colori come al solito e la porzione di cielo rinchiuso nell' alone visibilmente più oscura. Anzi quest' ultima circostanza era quella che formava il particolare più saliente del fenomeno.

Sino alle ore 12 merid. l' alone non presentò che leggiere variazioni nel grado di appariscenza, ma poi diventò variabile assai e, cancellandosi ora in una parte, ora in un' altra, sparì completamente all' 1 50′ pomeridiane.

La sera, poco dopo che il sole fosse scomparso, osservai un arco di circa 2° più o meno luminoso che, appoggiato sull' orizzonte nel punto stesso del tramonto, si dirigeva verso lo zenit. Coloratosi più fortemente il cielo, l' arco si distingueva meglio ancora, perchè d' un colore giallo rosso che faceva contrasto sul fondo assai più dilavato. La durata del fenomeno fu di circa 20′.

Sin dalla mattina del 3 giugno il cielo era leggermente coperto non tanto di quel velo uniforme,

grigiastro, sul quale appariscono quasi sempre gli aloni, ma piuttosto di nuvolette bianche, quasi trasparenti che non erano probabilmente se non cirri in via di formazione.

Alle 7 e 40′ seppi che era apparso un alone. Lo si vedeva assai distintamente ed era formato da una zona colorata internamente di verde giallastro esternamente di azzurrognolo, e da un'altra zona più larga, ma semplicemente luminosa. Anche questa volta appariva con una tinta più oscura tutta la parte del cielo compreso nell' alone, ed in modo che il maggior contrasto corrispondeva agli archi più vivamente colorati. Alle 7 e 50′ l' alone presentava il maggior grado di chiarezza.

Poco dopo le nuvolette cominciavano a sciogliersi, il che faceva sparire or l' una or l' altra parte dell' alone, finchè alle 8 e 15′ tutto si cancellò.

Nè in questo alone, nè in quello osservato il 1° giugno, vidi mai la minima traccia di punti lucenti, di circolo parelico o di curve tangenti.

Verso la sera di quel medesimo giorno si vedevano all' ovest alcuni sottili, lunghi strati di cui i superiori formavano coll' orizzonte un angolo di circa 20° aperto verso Nord, e gl' inferiori si prolungavano orizzontalmente sino alle falde occidentali dell' Etna. A ponente il cielo era alquanto vaporoso, pur nondimeno si colorava al tramonto di un giallo più o meno verdastro. Già prima che fosse scomparso il sole, distinguevo un arco simile a quello visto il giorno innanzi,

colla differenza però che era d' una tinta più intensa e di una ampiezza alquanto maggiore. Tramontato il sole, anche i succennati strati presentavano un colore più vivo nel breve tratto situato nel detto arco.

Per circa 10′ le tinte del medesimo si accendevano e si spegnevano a brevi intervalli, quasi ricevessero una viva ed istantanea luce da una serie di lampi. Cessate queste variazioni, l'intensità delle tinte andava gradatamente diminuendo, finchè alle 7 e 30′ l'arco, ridotto all'ampiezza di 1° a 2°, era appena visibile. Alle 7 e 35′ tutto era sparito.

Gli archi osservati il 2 e 3 giugno erano evidentemente circoli parelici verticali, i quali si osservano, per lo più, immediatamente dopo il tramonto del sole. Essi erano larghi circa mezzo grado e senza ben determinati limiti.

Condizioni atmosferiche osservate a Catania nei giorni 1. 2 e 3 giugno 1878.

Ore	Temperatura	Altezza barom.	Direzione del vento	Osservazioni
		1. giugno		
6 ant.	18°,9 .	760,3 .	SO	Cielo alquanto vaporoso.
9.30′. . . .	24°,5 .	761,2 .	variabile	Cielo più vaporoso, pecorelle all' Est.
12.	29°,5 .	760,9 .	E	Cielo vaporoso sopra tutto all' Ovest.
4 pom. .	30°,6 .	759,2 .	NE	Cielo tutto coperto, alquanto oscuro.
6.	23°,9 .	760,3 .	SE	Cielo come alle ore 4.
10.	21°,1 .	761,5 .	S e SE	Orizzonte più o meno oscuro, lampi a sinistra dell'Etna ; stelle allo zenit.
		Temperatura min. 17°, 8; mass. 21°, 5.		
		2. giugno		
6.20 ant. .	21°,1 .	763,2 .	S e SO	Orizzonte a Nord vaporoso.
12 e 15′ pom.	24°,3 .	765,3 .	NE	Cielo quasi sereno.
4 e 25′. .	25°,3 .	765,6 .	E e NE	id.
7 e 22′ . .	. . . .	765,0 .	NE alquanto forte	Cielo sereno.
10 e 45′ . .	20°,0 .	766,0 .	SO	id.
		Temperatura min. 18°. 7; mass. 25°. 7.		
		3. giugno		
6 e 30′ ant.	20°,2 .	765,7 .	E e SE	Cielo leggermente coperto.
10.	22°,0 .	766,2 .	E	Un po' di vapore a SE.
2 e 30′ pom.	. . . .	765,3 .	E e NE	Cirri a Sud ed Est.
6.	23°,4 .	764,6 .	E e NE	Pochi cirri ad Ovest e Nord.
9 e 50′. .	20°2. .	765.0 .	E e SE	Cielo sereno.
		Temperatura min. 17°, 5, mass. 24°, 0.		

Considerazioni sui fenomeni descritti.

Esaminando i fenomeni descritti e considerandoli sia complessivamente, sia ad uno ad uno, si è condotti alle seguenti conclusioni:

1. La sorprendente analogia che essi presentano tra loro e la relazione che evidentemente hanno gli uni cogli altri, inducono a ritenerli quali effetti d' una medesima causa comune.

2. Potendo però gli uni di questi fenomeni prodursi senza gli altri, la cennata causa comune deve essere suscettibile di modificazioni più o meno notevoli.

3. Essendo i fenomeni in discorso sempre visti su un fondo biancastro o su nuvolette leggieri, questa causa comune deve esistere nei bassi strati dell' atmosfera.

4. Siccome i detti fenomeni sono visibili in luoghi anche molto distanti, la loro causa comune deve consistere in condizioni atmosferiche che si possono verificare in spazi più o meno estesi.

5. I fenomeni osservati sono tutti simmetrici, ma rispetto a rette e piani che permettono di distinguerli in diverse categorie.

Chiamando asse obliqua la retta che unisce l'occhio dell'osservatore al centro del sole, e asse verticale la verticale del luogo di osservazione,
all' asse obliqua si riferisce la simmetria degli aloni,
all' asse verticale, quella del circolo parelico,
all' un' asse ed all' altra, quella dei punti lucenti che, secondo l' osservazione del 6 aprile, sembrano essere pareli (paraseleni) più o meno intensi; a piani finalmente che passano per l' asse obliqua si rapporta la simmetria delle curve tangenti agli aloni.

Di questi fenomeni il più comune è l' alone primo (del raggio di circa 23°); assai meno frequenti sono le curve tangenti al medesimo, e più di rado ancora si osserva l' alone secondo (del raggio di circa 46°), il circolo parelico ed i pareli (paraseleni).

*

La spiegazione degli aloni fu data da Mariotte.

Ecco come, secondo l' illustre fisico, si producono questi cerchi colorati:

Immaginiamo attorno al sole una circonferenza del raggio di circa 23°. Attesa la grandissima distanza del sole, i raggi luminosi che passano per essa circonferenza sono tutti paralleli all'asse obliqua dell' osservatore; ma obbligandoli a passare per tanti prismi tali da produrre in ciascun raggio una deviazione minima di 23° verso l' asse obliqua, i detti raggi formeranno una superficie conica, di cui il vertice è posto nell' occhio dell' osservatore. Questi perciò, vede alla distanza di circa 23° dal sole un circolo colorato, in cui i colori dello spettro solare sono disposti nell' ordine che hanno nel secondo arco baleno.

Quanto ai prismi rifrangenti quali li abbiamo supposti, essi, in dati casi, esistono effettivamente nell' aria, poichè l' acqua forma, congelando, prismi retti, le cui basi sono triangoli equilateri e nei quali gli angoli di 60° producono per l' appunto una deviazione minima di circa 23°.

Considerando una circonferenza attorno al sole del raggio di circa 46°, ed obbligando i raggi che attraversano la medesima a passare convenientemente non per un angolo di 60° dei detti prismi, bensì per un angolo di 90°, essi raggi provano una deviazione minima di circa 46°, e quindi anch' essi giungono all' occhio dell' osservatore, che in siffatto modo vede un altro alone che dal primo differisce, solamente per la grandezza del raggio.

Sebbene questa spiegazione si legga in tutti i trat-

tati di Meteorologia, ho voluto ripeterla qui per poter più facilmente aggiungervi alcuni particolari, di cui, per quanto sia a mia conoscenza, nessuno si è sinora occupato.

Quando esiste nell' atmosfera uno strato più o meno esteso, più o meno alto, più o meno denso di cristalli di ghiaccio posti, rispetto all' asse obliqua, in tutte le possibili posizioni, un raggio di luce bianca incontra, in generale, un cristallo, che imprime la deviazione minima ad uno dei raggi colorati.

Ciò premesso sia

AB Tav. IV, fig. 1 l' asse obliqua,
EFH la sezione d' un prisma di ghiaccio,
DE un raggio di luce bianca distante di circa 23° dall' asse obliqua,
FB il raggio rosso che prova la minima deviazione.

Prendendo 1,318 per l' indice di rifrazione di quest' ultimo (1), EF formerà coll' asse obliqua un angolo di 11° 13′ ed FB un angolo di 22° 27′; tale deviazione per l' appunto prova anche un raggio GH parallelo a DE, riflettendosi in gran parte sulla terza faccia laterale del medesimo prisma; sicchè, stante la piccolezza di questo, l' occhio dell' osservatore riceve ad un tempo il raggio rosso FB ed il raggio bianco HC, mentre da ogni altro prisma, posto nell' interno del

---

(1) Ho scelto 1,318 per l' indice di rifrazione del raggio rosso e 1,331 per quello del raggio violetto, invece dei valori 1,331 e 1,345, che si riferiscono all'acqua, perchè conducono per gli aloni a risultati che assai bene concordano coi valori forniti dall' osservazione.

cerchio rosso, gli può giungere tutt' al più un raggio riflesso di luce bianca.

Ciò mette in chiaro, perchè internamente l'alone è sempre nettamente limitato.

Quanto avviene nel prisma che manda all'occhio il raggio rosso, ha luogo anche in quelli da cui riceviamo gli altri raggi colorati.

Ma vuolsi osservare che, sebbene la formazione di cristalli di ghiaccio sia nell'atmosfera un fenomeno non molto raro avviene però di rado che la congelazione delle particelle di acqua si faccia in condizioni tali da dar luogo a cristalli del tutto regolari. Da ciò risulta che i cristalli ad una faccia regolare debbono essere più numerosi di quelli che hanno due o tre faccie regolari e che, quindi, nell' alone primo la quantità di luce riflessa supera, il più delle volte, di assai quella di luce rifratta.

Ciò spiega, perchè i colori dell' alone primo sono quasi sempre pallidi e dilavati assai.

Ritenendo 1,331 per l'indice di rifrazione del raggio violetto, si ottiene per la sua deviazione minima 23° 26′ e quindi per la larghezza dell' alone primo circa 1°.

Per prismi situati fuori della superficie conica dei raggi violetti, i raggi rifratti sono sempre più o meno divergenti, e quindi non atti a produrre sulla retina la sensazione d' un colore qualunque; ma essi raggi sono tuttavia luminosi ed accrescono l' intensità dei raggi riflessi tanto più sensibilmente, quanto meno sono divergenti.

Ed ecco perchè nel primo alone attorno al cerchio colorato si vede, per lo più, una larga zona lu-

minosa che, per gradazioni insensibili, si avvicina e poi si confonde esternamente col colore del cielo.

Egli è probabilmente questa zona che fa parere più oscura del resto del cielo quella porzione rinchiusa nel primo alone.

Venendo ora a parlare dell' alone secondo, sia

AB	Tav. IV. fig. 2 l' asse obliqua,
CD	uno dei raggi che attraversa la circonferenza condotta attorno al sole con un raggio di circa 46°
DEF	un cristallo di ghiaccio disposto in maniera, che un suo angolo retto faccia provare la deviazione minima al raggio rosso EB.

Gl' indici di rifrazione già adoperati per l' alone primo dànno per la deviazione del raggio rosso 47° 29′; per quella del raggio violetto 50° 30′ e quindi per la larghezza dell' alone secondo circa 3°.

Siccome però nel medesimo poco o niente si vedono i colori estremi dello spettro solare, ne viene che, in realtà, la larghezza apparente della zona colorata non differisce gran fatto da quella dell' alone primo.

Nell' alone secondo nessun raggio colorato è accompagnato da un raggio di luce bianca ; ciò nonostante i colori sono pallidi e sbiaditi come nell' alone primo.

Questa circostanza e la rarità del fenomeno sono conseguenze d' uno stesso e medesimo fatto.

Nei cristalli di ghiaccio, come in tutti i cristalli aghiformi, le estremità sono incompiute o alterate per

poco che il cristallo si sia formato in condizioni più o meno anormali come, per l'appunto, avviene, il più delle volte, nell'atmosfera durante la congelazione dei vapori condensati. E poichè anche cristalli qualunque di ghiaccio sono fenomeni piuttosto rari, sono poi rarissimi, e perciò stesso in numero relativamente piccolissimo, i cristalli con estremità regolarmente compiute.

Ciò spiega, perchè l'alone secondo è molto più raro dell'alone primo e come, per la scarsità dei cristalli perfettamente regolari, i pochi raggi che concorrono alla sua formazione, debbono dar luogo a colori poco intensi.

Tuttavia vuol essere notato ancora che, penetrando i raggi nei cristalli di ghiaccio sotto un angolo di incidenza di circa 69°, la riflessione alla superficie dei cristalli diminuisce di molto l'intensità dei raggi rifratti, che sono precisamente quelli che formano l'alone secondo.

Quanto è chiara e convincente la spiegazione data da Mariotte sulla formazione degli aloni, altrettanto indeterminate e superficiali sono le opinioni esposte nei trattati di Meteorologia intorno ai circoli parelici orizzontale e verticale. Cercando, per mezzo delle medesime, di rendermi conto dei fatti osservati il giorno 28 febbraio, riconobbi tosto che le ipotesi, generalmente ammesse, non si prestano a spiegare nè i circoli parelici in generale, nè le circostanze particolari che si verificarono durante la formazione e la disparizione di quello del 28 febbraio.

Tentai allora di modificare le cennate ipotesi ed anche di farne delle nuove di genere del tutto diverso. Per procedere con maggiore sicurezza, sarebbe stato opportuno di aver notizie precise intorno ad altri circoli parelici già osservati; ma mi fu impossibile di rinvenirne altro che qualche disegno del fenomeno visto, coll' indicazione della data e del luogo di osservazione. Limitato adunque alla propria osservazione e non ricorrendo se non ai fenomeni di riflessione, e di rifrazione, ecco il risultato delle mie ricerche.

Quando un prisma di ghiaccio (un prisma retto triangolare a base regolare) è attraversato da un raggio di luce in maniera che abbia luogo la riflessione interna, gli angoli uguali d' incidenza e di riflessione possono variare tra 90° e 49° 21′ che è l' angolo limite per il raggio rosso, ponendo il relativo indice di refrazione uguale a 1, 318; le corrispondenti deviazioni del raggio variano da 92° (all'incirca) a 180°.

Tali deviazioni alterano in generale più o meno notevolmente l' intensità della luce; sola eccezione di questa regola è la deviazione di 120°, la quale ha luogo, quando il raggio di luce attraversà normalmente le faccie, per le quali penetra nel prisma e ne esce. Le diminuzioni d' intensità sono tanto più sensibili, quanto più l'angolo di deviazione differisce da 120°.

Vuol pure essere notato che due raggi paralleli che penetrano normalmente per una medesima faccia nel prisma, formano all' uscirne un angolo di 120°, se l'uno si riflette internamente sull' una, e l' altra sull' altra faccia adiacente.

Ciò premessa sia l' altezza del sole di 30°, e con-

duciamo per il suo centro un circolo parallelo all' orizzonte. Sarà esso uno dei così detti circoli parelici orizzontali.

Una retta che da un punto qualunque di questo circolo va all' occhio dell' osservatore, sarà inclinata di 30° sull' orizzonte, e questa medesima obliquità avranno naturalmente anche tutti i raggi solari, perchè paralleli tra loro.

Di questi raggi moltissimi incontrano prismi di ghiaccio in modo da provare una deviazione di 120°, e di questi prismi molti, giacchè la quantità n' è stragrande, si trovano in una posizione tale che parte dei raggi deviati riescono perpendicolari all' orizzonte. In siffatto modo avviene che il detto circolo, ed il piano che passa per esso, sono attraversati da una quantità di raggi verticali, dei quali molti ancora, incontrando convenientemente altri prismi di ghiaccio, posti sul cennato circolo, sono un' altra volta deviati di 120° ed in siffatto modo diretti all' occhio dell' osservatore, che per tanto vede il detto circolo più vivamente illuminato che nessun' altra parte del cielo. Infatti i raggi verticali che non passano, per il detto circolo, non penetrano nell' occhio dell' osservatore, se non provando deviazioni maggiori o minori di 120°, e perciò anche notevoli diminuzioni d' intensità. Se poi un raggio verticale che passa per il cennato circolo parelico, prova la seconda deviazione in un punto più o meno lontano dall' orizzonte, esso, nel caso più favorevole, può prendere tutt' al più una direzione parallela ad un altro raggio che arriva all' occhio dell' osservatore.

Il cennato circolo parelico è quello che apparisce con maggiore chiarezza. Per rendere evidente questo fatto, supponiamo al sole una altezza di soltanto 20°.

In questo caso i raggi che dopo una prima conveniente deviazione di 120° in un piano perpendicolare all' orizzonte, attraversano il circolo parelico ed il suo piano, formano con questo un angolo di 80°.

Or quei raggi che sul circolo parelico ed in vicinanza del sole, provano in senso opposto un' altra deviazione di 120° giungono all' occhio dell' osservatore colla loro primitiva intensità; ma altri, più distanti dal sole, dovendo essere deviati di quantità minori, sono tanto meno intensi, quanto più distano dal sole i loro punti di partenza. Ne viene che il circolo parelico, mentre è assai luminoso in vicinanza del sole, va poi scemando in chiarezza nelle parti più lontane e, ad un certo punto, cessa di essere visibile.

I raggi che partendo dal circolo parelico relativo all' altezza di 20° del sole, pervengono all' osservatore hanno provato una deviazione di

119° 51′	a 10°	dal	sole
119° 21′	a 20°	»	»
118° 34′	a 30°	»	»
116° 13′	a 50°	»	»
109° 14′	a 90°	»	»
100°	a 100°	»	»

Di questo circolo parelico non sarà dunque visibile che la parte più vicina al sole.

Ciò è pienamente confermato dall' osservazione.

Quando alle 8 e 8′ (vedasi pag. 51) apparve la striscia bianca estendendosi oltre il primo alone, l' al-

tezza del sole era 19° 24′ e la deviazione dei raggi al punto estremo della detta striscia di circa 118° 1[2.

All' apparire dell' intero circolo parelico (alle 9 e 15′) il sole era a 30° e 30′ ed a 32° e 1′, quando principiò (alle 9 e 25′) il suo graduato decrescere.

Sembra dunque che i raggi abbiano conservato una efficace intensità, mentre la seconda deviazione non era minore di circa 118° 1/2.

Valendosi di questi fatti, si può, conoscendo l'altezza del sole, calcolare approssimativamente la parte del circolo parelico orizzontale che è, o potrebbe essere visibile in un dato momento ed in un dato luogo.

Siccome per la formazione del circolo parelico occorrono cristalli di ghiaccio che abbiano tutti e tre le faccie laterali regolari, e che di solito ciò ha luogo, quando le estremità sono compiute, l' alone secondo ed il detto circolo parelico sono fenomeni che, probabilmente, appariscono sempre insieme.

L' intersezione del circolo parelico orizzontale e dell' alone primo dà luogo a due punti lucenti che si trasformano in pareli (paraseleni), quando da circostanze accidentali è ancora accresciuta l' intensità della loro luce.

Mentre il circolo parelico orizzontale è formato da raggi che nella prima deviazione di 120° sono diretti dall' alto in basso, quello verticale risulta dai raggi ascendenti, i quali, quando il sole è vicino all' orizzonte, formano con questo un angolo di 58 o 59° e perciò possono, per una seconda deviazione di 120°, giungere nell' occhio dell' osservatore. Però di questi raggi, già indeboliti per aver molto obliquamente attraversato l' at-

mosfera, sono efficaci solamente quelli situati nel piano verticale, che passa per il sole ed il luogo di osservazione. Ciò spiega la posizione e la poca ampiezza del circolo parelico verticale.

Quanto alle curve tangenti all' alone primo ed alla loro trasformazione, occorrono altre osservazioni, prima che si possa tentare, con sicuro criterio, la spiegazione di tale complicatissimo fenomeno.

Non meno interessante degli stessi fenomeni più sopra descritti è la circostanza della loro frequenza. È sorprendente che l' alone, che ordinariamente non si osserva se non molto di rado, sia apparso non meno di undici volte nello spazio di quattro mesi. E poichè la formazione di cristalli di ghiaccio suppone nello strato atmosferico, in cui ha luogo, condizioni più o meno identiche, la così frequente apparizione di aloni, è una prova che dall' 11 febbraio al 3 giugno, almeno, le condizioni atmosferiche d' uno strato di aria più o meno elevato hanno avuto una certa stabilità; e così anche gli aloni ci possono fornire indizi sulle condizioni che caratterizzano, a varia altezza, gli strati atmosferici e, per ciò stesso, formano l' oggetto delle più interessanti ricerche della Meteorologia moderna.

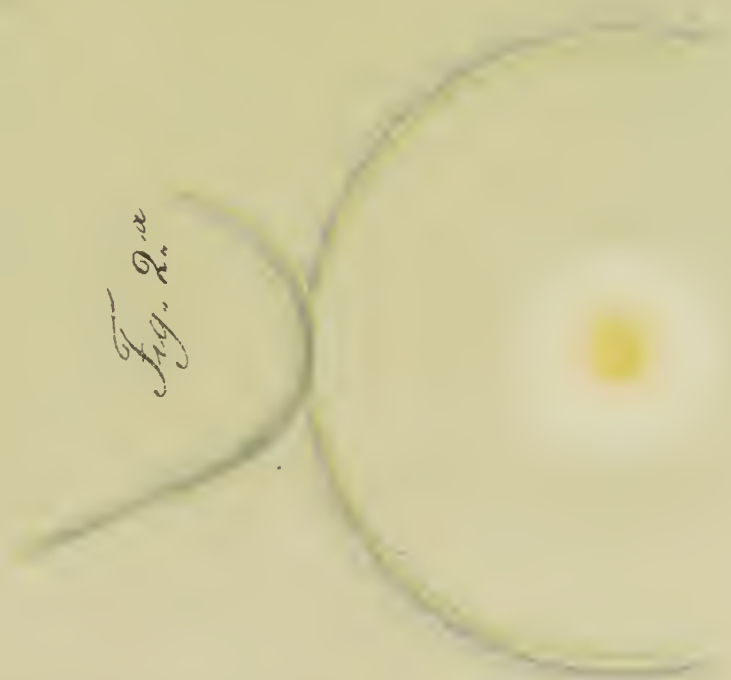



Fig. 1.a
Fig. 2.a
Fig. 3.a

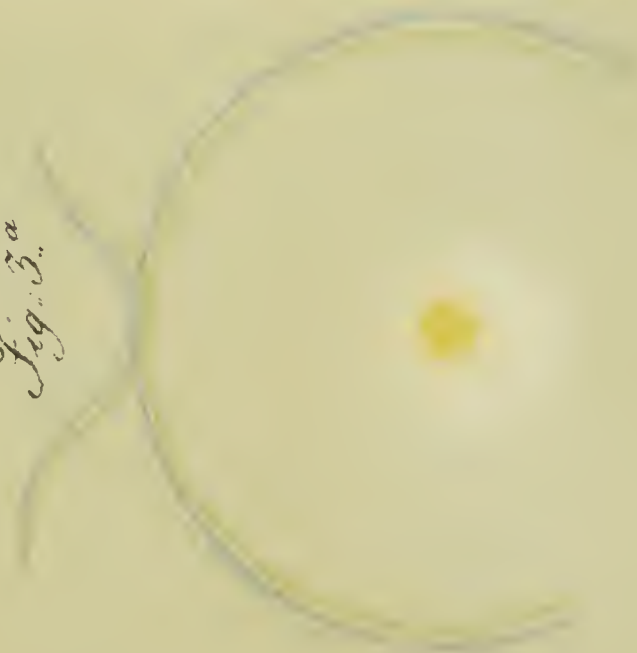
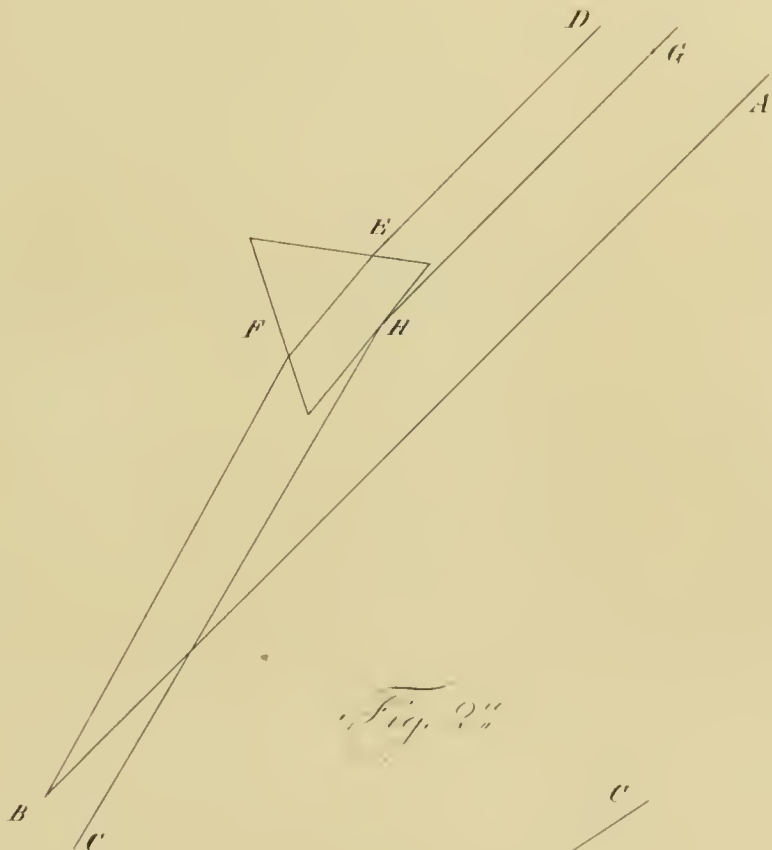



Fig. 1.a

Fig. 2.a

Fig. 1ª
Fig. 2ª
Fig. 3ª
Fig. 4ª

Fig. 1.a
D
G
A
E
F
H
B
C
Fig. 2.a
C
D
F
E
A
B

SAGGI ANALITICI

E CONSIDERAZIONI IGIENICHE

SOPRA

TALUNE ACQUE DELLA CITTÀ DI CATANIA

DEL

PROF. DOMENICO PECILE

La Città di Catania, che io sappia, non possiede alcuna analisi completa delle sue acque. Nel maggio 1865 il professore Gaetano De Gaetani, assieme al dottor Matteo Borello e all'Ingegnere Eligio Sciuto, furono incaricati da questo Comune, in seguito ad una circolare governativa, di uno studio generale su di esse; ma il lavoro pubblicato in esecuzione di questo incarico (1), è, sotto il punto di vista della conoscenza della composizione chimica delle acque, alquanto incompleto, tanto che ben poche deduzioni sulla salubrità delle

(1) Rapporto al Sindaco di Catania sulle acque potabili della città e dei dintorni del prof. De Gaetani — Catania 1865.

stesse se ne possono trarre. L'egregio prof. Silvestri si occupò pure una volta delle acque nostre, però solo incidentalmente in occasione del suo recente lavoro sulle acque del Simeto (1), per avere dei termini di paragone sulla bontà di queste ultime; egli infatti ci diede l'analisi completa dell'acqua dei Sette Canali, e determinò il grado idrotimetrico ed altri dati delle principali acque potabili delle pubbliche fonti di Catania. Oltre a queste analisi ne esistono altre fatte in diverse occasioni; fra cui quelle dei Canali del Fasano (2) e dell'Acqua Santa (3) del prof. De Gaetani; quella dell'acqua di Manganelli tuttora inedita, eseguita dal prof. Zuccarello Patti in occasione dell'introduzione dell'acqua stessa nella stazione ferroviaria, e forse altre ancora di cui non giunsi a conoscere l'esistenza.

Ma queste analisi fatte da analisti diversi, in epoche diverse, con iscopi e probabilmente con metodi differenti, non rappresentano complessivamente un lavoro completo, e non offrono quei dati di confronto dai quali si possa trarre una pratica deduzione per l'igiene (4).

---

(1) O. Silvestri. — Ricerche chimiche sulle acque del fiume Simeto in paragone alle acque potabili principali di Catania (*Atti dell'Accademia Gioenia, presente volume*).

(2) Giornale del Gabinetto letterario dell'Accad. Gioenia. Tomo VII dicembre e Gennaio 1842.

(3) De Gaetani — Analisi fisico-chimica sopra l'acqua Santa (Letta nella tornata del 29 agosto 1839) *Atti dell'Acc. Gioenia Vol. XVI.*

(4) I professori De Gaetani e Zuccarello arrivano a conclusioni del tutto opposte alle mie, classificando le acque potabili da essi analizzate fra le migliori.

Ciò, congiunto alla persuasione che la conoscenza dell' acqua che in un paese si adopera abbia un' altissima importanza, per le applicazioni che da tal conoscenza l'igiene e l' industria possono trarre, m'invogliò a fare uno studio sulle medesime. Mi è poi sembrato prezzo dell' opera d'intraprendere un lavoro di tal fatta, da per se stesso lungo, penoso e quasi interamente privo d' interesse scientifico, non tanto nell' intento di colmare la lacuna esistente a tale riguardo, quanto nella speranza di attirare l'attenzione delle persone, che più specialmente hanno la cura della pubblica igiene, sopra un argomento che ha parte tanto essenziale nel ben essere di un paese.

A dir vero, fin da quando intrapresi queste ricerche, sembravami di poter asserire che i risultati di esse non dovessero essere privi di un qualche interesse, e *a priori* era quasi convinto che l' analisi chimica avrebbe dimostrato come le acque di Catania siano alquanto meno buone di quanto generalmente si creda. Ed è naturale questo apprezzamento per chi osservi come le acque correnti percorrano dei chilometri attraverso la campagna in canali scoverti, soggetti a ricevere impurità di ogni genere; alimentino molini e lavatoi, e finalmente, passando per tubulature aperte e mal riparate, vengano a farsi bere a Catania, dopo essere state soggette lungo tutto il loro corso a mescolarsi con ogni specie d' immondizie. In condizioni peggiori sono poi le acque dei pozzi (e fino ad un certo punto anche quelle che scorrono sotterraneamente come le acque dell' Amenano) che devono pure di necessità essere della più cattiva specie. Essendo i pozzi superficiali, trovansi essi in condizione di mescolarsi alle impurità di ogni fatta, che infiltrano assieme alle

acque piovane attraverso un suolo permeabilissimo, qual' è la lava ed il terreno di trasporto che trovasi ad essa frammisto. La cattiva costruzione delle chiaviche in cui non circola acqua, le fogne destinate a raccogliere le materie escrementizie non rivestite di muratura e che non si vuotano che ben di rado, perchè le sostanze che vi arrivano vengono mano mano assorbite dal suolo, la mancanza assoluta di serbatoi destinati a raccogliere le orine dei numerosi orinatoi pubblici agevolano questo trasporto di materie immonde ed infettanti nelle acque sotterranee.

Le acque di Catania sono molte, direi anzi moltissime; nè di tutte io mi potei occupare, oltre che, delle più importanti acque correnti e di sorgente, dovetti limitarmi a studiare solo pochi fra i moltissimi pozzi, che in quasi tutti i quartieri della città danno acqua che si utilizza per gli usi domestici dalla popolazione.

Le acque correnti da me analizzate sono le seguenti: quella del fonte in piazza dell'Elefante, quella dei Sette Canali, di Gambazita, del Teatro Greco, e della gran fontana della Pescheria, (che avrebbero tutte identica origine e sarebbero alimentate dell' antico fiume Amenano (1), il quale continua a scorrere sotto le lave) quella della Zialisa, e poi l' acqua di Manganelli che presi in due luoghi diversi, cioè alla stazione ferroviaria ed al così detto pozzo di Manganelli, apertu-

---

(1) Sciuto Patti — Carta Idrografica di Catania — *Atti dell' Accad. Gioenia Serie III. Vol. XI.*

ra praticata sul canale che conduce quest' acqua in città; l' acqua del Fasano (acqua di Carcaci) presa al fonte del Fasano sulla via di Mascalucia ed al Convento dei Benedettini, dove l' acqua stessa arriva per apposite tubulature, e finalmente l' acqua di Cifali attinta al fonte di Cifali, quella di Leucatia e la Santa raccolte dove scaturiscono. Presi in considerazione pure l'acqua di Valcorrente, che quantunque non arrivi ancora in Catania, pure è sperabile che in un tempo non troppo lontano venga anch' essa condotta in città.

Le acque dei pozzi cercai di raccoglierle nei diversi quartieri, per avere un' idea delle variazioni che da un punto all' altro della città subiscono, e nella scelta delle medesime mi valsi con molto profitto dell' interessante lavoro del prof. Sciuto Patti già dianzi citato (1).

Per semplificare il cómpito mio ho cercato di ridurre il più possibile il numero delle determinazioni, e di occuparmi esclusivamente di quelle sostanze dell'acqua, dalle quali si possono dedurre dei criterî sulla bontà e salubrità delle stesse; ho tralasciato quindi le determinazioni meno importanti, come sarebbero quelle dell' acido silicico, fosforico, del ferro, del manga-

---

(1) Non entrerò in particolare alcuno intorno alla topografia delle acque di Catania, di cui s'è estesamente occupato lo Sciuto Patti e di cui parla anche a lungo la già citata relazione di Sciuto, De Gaetani e Borello; e nemmeno accennerò delle formazioni geologiche del sotto suolo Catanese, tanto più che non ho potuto riscontrare una sensibile influenza dello stesso sulla composizione delle acque. Per dati sull' argomento puossi ricorrere alle carte geologiche dello Sciuto Patti, (*Atti dell' Accademia Gioenia Vol. VII Serie III.*)

nese, dell'allumina, della potassa e della soda, le quali tutte nel maggior numero dei casi hanno interesse affatto secondario. Ho invece rivolta tutta la mia attenzione alle determinazioni dell' acido solforico , del cloro, dell' acido nitrico, delle materie organiche, della ammoniaca e dell' acido nitroso , sostanze che , se trovansi in quantità forti, accusano nell'acqua la presenza di deiezioni animali o di prodotti di scomposizione di queste deiezioni, e quindi danno a dirittura dei criteri abbastanza sicuri per dedurre il grado d' infezione di un' acqua per parte dei prodotti organici infiltrati nel suolo (1).

È noto infatti come delle materie contenute nelle deiezioni umane, che si disperdono in gran parte nel suolo, alcune (come i fosfati, i sali potassici) sieno trattenute dall'energia assorbente dello stesso; altre invece (come i cloruri, i nitrati, i solfati) che sono meno energicamente assorbite, passino attraverso ad esso, ed arrivino nelle acque, assieme a molti prodotti organici, che non è in potere del chimico l' esattamente determinare, ma che sono quelli che principalmente valgono

---

(1) Gli acidi nitrico e nitroso, come è noto, derivano, oltre che dalle acque pluviali di cui sono costanti prodotti, dall'ossidazione dell'ammoniaca, che è uno dei derivati principali della decomposizione delle materie fecali e specialmente delle urine. Questa ossidazione avviene più lentamente se l'acqua è ricca di materia organica, più rapidamente se ne è povera e se passa attraverso terreni porosi.

La presenza anche di traccie minime di ammoniaca ed acido nitroso fanno quindi sospettare la presenza di materie organiche in decomposizione, e bastano a far classificare un' acqua come *pericolosa*.

a rendere malsane le acque ed a propagare alcune malattie quale il colera ed il tifo.

Ora non essendo, come dissi, in potere del chimico e fino ad ora nemmeno del microscopista, il determinare con sicurezza la presenza nelle acque di quelle materie organiche che le rendono pericolose, bisogna accontentarsi di giudicare della esistenza di esse dalla presenza di queste sostanze che costantemente le accompagnano. Infatti noi dalla quantità di acido solforico, e specialmente da quella del cloro, dell'acido nitrico e delle materie capaci di decomporre il permanganato potassico, possiamo trarre nella maggior parte dei casi delle deduzioni abbastanza esatte, e giudicare, direi anzi misurare, la quantità di sostanze infettanti, che attraverso il suolo sono penetrate nell' acqua (1).

---

(1) Cito volentieri a questo proposito alcune righe tolte dal *Report of the Commissioners appointed in 1868, to inquire into the best Means of preventing the Pollution of Rivers. London*, uno dei più completi studi sulle acque che siano stati fatti recentemente, il quale si esprime così: « L'importanza dei dati poi non sta nel constatare l' eccesso dei composti azotati contenuti nell'acqua come tali, essendo questi da per se stessi innocui, sibbene sta nel pericolo che una parte dei componenti nocivi contenutivi non si sia trasformata in combinazioni inorganiche innocue. Questo pericolo è tanto più grande, in quanto che è del tutto impossibile di costatare coll' analisi chimica o con qualunque altro metodo di ricerca, tranne che si facciano bere ad uomini le acque sospette, se simili sostanze nocive vi siano o no rimaste. Noi (la Commissione) non possiamo a meno di credere assai serio un tale pericolo, qualunque sia per essere la natura delle sostanze nocive che trovansi negli escrementi umani. Partendo poi dalla teoria generalmente sostenuta ora dai fisiologici, i quali hanno approfondito lo studio delle malattie epidemiche e d' infezione, che queste malattie nascano da germi infusoriali zimotici, questo pericolo diventa ancora più minaccio-

Non entrerò in lunghi particolari sui metodi analitici da me seguiti, che dal più al meno sono quelli che generalmente si usano nel fare queste analisi.

Il residuo solido fu determinato evaporando l' acqua e seccando a 120° prima di pesare. La determinazione della parte volatile dal residuo solido si fece calcinando a bassa temperatura il residuo stesso, e ripristinando i carbonati decomposti dalla calcinazione. Questo dato non ha in vero grande valore. Assieme alle materie organiche se ne va l'acqua d' idratazione, che resta anche dopo che il residuo è stato scaldato a 120° o a 125° ed anche a temperatura superiore (1); volli tuttavia farla per avere un dato di più sulla quantità di materie organiche dell' acqua. La parte vo-

---

so per la forte resistenza opposta da tali germi organici viventi agli agenti ossidanti, mentre le materie organiche morte vengono da essi completamente scomposte; che poi questo pericolo non sia affatto immaginario risulta dalle numerose epidemie di tifo e di colera, la causa delle quali si è potuta ascrivere con sicurezza all' uso di un' acqua che mostrava un' infezione precedente con materie animali, e nella quale non si poterono trovare coll' analisi chimica sostanze direttamente nocive. »

Devo avvertire che questa citazione, come alcune altre che si troveranno in seguito, e che pur troppo non potei attingere alle fonti originali, sono tolte dall' interessante opera di *F. Fischer Chem. Technologie des Wassers. Braunschweig 1878*, che tratta estesamente dell' acqua sotto il punto di vista dell' igiene.

(1) Secondo *Wagner (Bayer. Industrie und Gewerbeblatt 1877, e Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. n. 7, 1878)* per la evaporazione dell'acqua, la magnesia si depone sotto forma di carbonato idrato $Mg\,CO^3 + 3\,H^2O$, che a 100° perde due molecole d' acqua, convertendosi in un carbonato $Mg\,CO^3 + H^2O$, il quale non perde quest' ultimo molecola d' acqua che quando venga scaldato a 300°.

latile del residuo solido sta infatti in stretta relazione con queste materie organiche, e per di più dal grado di annerimento del residuo , quando lo si calcina, si può grossolanamente giudicare della maggiore o minore quantità di materie carboniose dell'acqua; alcuni residui solidi furono osservati allo spettroscopio, ma non mi fu dato vedere altre linee, all' infuori di quelle del potassio , del sodio e del calcio.

La calce, la magnesia e l' acido solforico furono determinati per pesata coi metodi ordinari. Il cloro fu dosato con una soluzione titolata d' argento (1).

L'acido carbonico, che venne determinato nelle sole acque correnti, non è l'acido carbonico totale, ma bensì quello libero e *semicombinato* , ossia quello che trovasi disciolto nelle acque e quello che è allo stato di carbonato acido. Questa determinazione si fece trattando l'acqua da analizzarsi con un volume conosciuto d'acqua di calce, mista a poco cloruro di ammonio e cloruro di calcio di titolo conosciuto , determinando nuovamente, dopochè una parte dell'acqua di calce era stata saturata e precipitata dall'acido carbonico, il titolo della medesima (2).

In tutte le acque si cercò la presenza dell' acido carbonico libero col reattivo di Pettenkofer (3) (soluzione alcoolica di acido rosolico). Nessuna di esse, ad eccezione dell'acqua Santa, manifestarono la presenza di acido carbonico non combinato. Nè di ciò è da meravigliarsi, perchè ben di rado le acque correnti, o

---

(1) *Fresenius. Analyse Quantit.* pag. 377.

(2) Fischer. Chem. Techn. des Wassers p. 131.

(3) Jahresbericht der Agricultur. Chem. 1875-1876 1° Bd.— Zeitschrift. f. Biologie 1875 XV Bd.

quelle di pozzo, contengono acido carbonico libero. E invece cosa abbastanza strana che le acque di Catania hanno tutte sensibile reazione alcalina. Questo fatto deve attribuirsi alla soverchia ricchezza di carbonati alcalini che esse contengono, e che derivano senza dubbio dalla degradazione delle lave ricche di feldspati sulle quali esse scorrono. A questa reazione alcalina deve attribuirsi la tendenza delle acque di Catania a disciogliere le materie organiche del suolo.

L' acido nitrico delle acque fu determinato con una soluzione titolata di endigotina. A dir vero questo metodo non è della più rigorosa esattezza, ma in fatto di metodi di determinazione dell' acido nitrico nelle acque non vi è gran che da scegliere ; gli unici a questo preferibili sono quelli di Schloesing e di Pelouse, che poi si riducono ad uno solo, troppo lungo ed incomodo per poter servire per un grande numero di analisi. La titolazione con tintura di indaco, quando ci siano forti quantità di nitrati, dà risultati talora un po' deboli ; però con un poco di pratica, ed operando sempre nello stesso modo , si hanno da esso cifre discretamente confrontabili.

La determinazione dell' ammoniaca fu fatta col metodo di Boussingault leggermente modificato (1). Però non si determinò questa sostanza che in quelle acque che davano col reattivo di Nessler un coloramento giallo sensibile. Si segnarono poi colla parola *traccie* le acque in cui il reattivo di Nessler dava immediatamente un coloramento giallo chiaro ; con *minime traccie* quelle in cui il reattivo stesso dava sol-

---

(1) L. Grandau—Analyse des Matières Agricoles—Paris 1877.

tanto dopo un quarto d'ora o 20 minuti il medesimo coloramento.

L' acido nitroso mi accontentai di determinarlo solo qualitativamente, tanto più che non vi sono metodi esatti per dosare questa sostanza. A questo scopo adoperai il reattivo di Trommsdorf(1), che ho preferito al ioduro di potassio ed amido che comunemente si adopera, perchè lo trovai più comodo e meno soggetto a dare risultati erronei.

Segnai poi, come spesso suolsi fare, colla *parola minime traccie* quelle acque in cui si otteneva un coloramento violetto chiaro dopo 15 o 20 minuti; colla parola *traccie* quelle che davano immediatamente il medesimo coloramento; con *quantità apprezzabili* quelle che immediatamente davano coloramento azzurro; con *molto* quelle che davano colore azzurro intenso.

Le materie organiche si determinarono con una soluzione cinquantesima di permanganato potassico e si calcolarono come acido ossalico. Un milligrammo di materie organiche corrisponde quindi a 0, 50 milligr. di permanganato potassico.

In alcune acque si ricercarono qualitativamente i fosfati con molibdato ammonico; in generale esse sono ricche di fosfati, e specialmente le acque più impure ne contengono quantità fortissime. La presenza di queste forti quantità di acido fosforico è a mio credere un segno evidente di infezione per parte di materie fecali che sono penetrate *direttamente* nell' acqua, o per lo meno che hanno attraversato strati di terreno incapaci di trattenere anche le materie più facilmen-

---

(1) L. Grandau. Analyse des Matières Agricoles. p. 208.

*

te assorbibili, forse per essere la loro facoltà assorbente già saturata.

I gradi idrotimetrici sono gradi francesi (1). Il saggio colla soluzione di sapone era al certo superfluo; ho però voluto farlo per confrontare i dati dell' idrotimetria con quelli della analisi fatta coi metodi ordinari, e per avere un dato pratico sulla utilizzabilità industriale delle acque. Dal solo grado idrotimetrico le acque di Catania apparirebbero migliori di quello che non siano veramente. Infatti grazie alla reazione alcalina delle medesime, ed al forte tenore di magnesio, il cui peso atomico è quasi la metà di quello del calcio, esse danno, confrontate colle cifre del residuo solido, dei gradi alquanto bassi, e non paragonabili con quelli della maggior parte delle acque, in cui la durezza deriva quasi esclusivamente dal carbonato acido di calcio.

I gradi idrotimetrici fatti sull' acqua bollita concordano solo mediocremente coi risultati dell'analisi; ciò devesi in parte alla difficoltà di far bollire tutte le acque nello stesso modo. Una ebollizione prolungata per qualche minuto di più o di meno, o più o meno rapida, basta infatti a portare delle differenze di un grado, e talora anco maggiori, tra una determinazione e l' altra.

Nel calcolo dei risultati mi sono tenuto al metodo ora più comunemente usato di dare tali e quali i risultati dell' analisi, invece di unire le basi agli acidi colle solite regole convenzionali (2). Le basi furono calcolate come ossidi, gli acidi come anidridi.

---

(1) Boutron et Boudet, (Hydrotimeterie, Paris 1866).

(2) Credo che questo metodo sia decisamente migliore,

I risultati ottenuti sulle acque correnti o di sorgenti sono esposti nel seguente quadro:

---

quantunque soddisfi meno l'occhio. Il sistema di unire le basi agli acidi, che ancora si segue da alcuni, è arbitrario, e specialmente per le acque delle città spesse volte erroneo; poichè in queste acque penetrano prodotti di scomposizione di sostanze animali, che non si prendono e non si possono prendere in considerazione nel calcolare i risultati delle analisi.

Data dell' analisi	DENOMINAZIONE DELL' ACQUA	Temperatura	Materie disciolte in un li[…]					
			Residuo totale della evaporazione	Parte volatile del residuo	Parte fissa del residuo	Ossido di Calcio	Ossido di Magnesio	Anidride carbonica
11 Aprile .	1. Acqua dell'Elefante .	16° 1	1416.0	176.0	1240.0	202.7	107.2	217.8
» »	2. » dei Sette Canali	16° 0	620.0	72.8	547.2	47.6	115.3	286.0
14 »	3. » di Gambazita .	15° 5	678.0	34.0	644.0	51.8	112.4	257.4
14 »	4. » del Teatro Greco	14° 5	654.0	26.0	628.0	42.0	117.1	244.2
17 »	5. » dell' Amenano alla cascata della pescheria	14° 5	720.0	52.0	668.0	64.4	113.5	220.0
17 »	6. Acqua della Zialisa [Acquicedda] fuori porta del Fortino	14° 0	460.0	48.0	412.0	93.8		101.2
23 »	7. Acqua di Manganelli presa nel pozzo di Manganelli; torbida . filtrata .	16° 5	780.0 700.0	112.0 116.0	668 0 584.0	60.2	98.1	180.4
26 »	8. Acqua di Manganelli presa alla stazione ferroviaria	16° 3	594.0	58.0	536.0	58.8	96.4	167.2
23 »	9. Acqua del Fasano presa al Convento dei Benedettini	17° 5	530.0	48.0	482.0	29.4	118.0	160.6
3 Maggio .	10. Acqua del Fasano presa al fonte sulla via di Mascalucia	17° 5	600.0	82.0	518.0	35.0	121.6	195.8
30 Aprile .	11. Acqua di Cifali al fonte di Cifali	17° 6	299.2	82.0	294.0	29.4	40.5	55.0
3 Maggio .	12. Acqua di Leucatia alla sorgente	15° 0	624.0	44.0	580.0	29.4		0
3 Maggio .	13. Acqua della Barriera al fonte	15° 4	206. 0	32.0	174.0	23.8		28.6
7 »	14. Acqua Santa	20° 0	602. 0	22.0	580.0	138.0	53.1	17.6
16 »	15. Acqua di Valcorrente presa sopra il molino.	19° 0	795.0	62.0	733.0	95.2	139.6	

N.B. Si tralasciò la determinazione della magnesia nelle a[…]

[IN MILLIGRAMMI]						
…nitrica	Anidride nitrosa	Ammoniaca	Materie organiche	Grado idrotimetrico totale	Grado idrotimetrico permanente	Osservazioni
62.6	0	traccie	9.4	54.0	8.5	Limpida, sapore magnesiaco. Il residuo solido è bianco, annerisce leggermente per la calcinazione.
14.7	min.tracc.	id.	8.8	44.0	6.0	Limpida, sapore magnesiaco; il residuo solido è bianco e annerisce appena per la calcinazione.
22.7	traccie	id.	6.1	44.0	4.0	Limpida, sapore magnesiaco; il residuo è bianco ed annerisce appena per la calcinazione.
19.8	min.tracc.	min.tracc.	6.8	42.0	4.0	Limpida, sapore magnesiaco; il residuo è bianco ed annerisce appena per la calcinazione.
19.3	id.	id.	6.4	41.5	6.5	Limpida, sapore magnesiaco; il residuo è bianco, e annerisce appena per la calcinazione.
16.1	id.	id.	10.2	28.0	4.5	Limpida; il residuo è giallognolo, e annerisce appena per la calcinazione.
29.7	molto	quantità apprezzabile	122.2 44.1	43.0	4.0	Torbida, impotabile; il residuo solido dell' acqua non filtrata è bruno, annerisce fortemente per la calcinazione e manda odore di penne bruciate; il residuo dell' acqua filtrata è giallo scuro e annerisce pure fortemente per la calcinazione.
22.0	0	min.tracc.	7.7	41.0	3.0	Limpida; il residuo è bianco e annerisce leggermente per la calcinazione.
22.8	traccie	0 34	3.8	48.0	5.0	Limpida, sapore magnesiaco; il residuo solido è bianco e annerisce appena per la calcinazione.
23.9	id.	min.tracc.	2.6	49.0	8.0	Limpida, sapore magnesiaco; il residuo solido è bianco, e annerisce leggermente per la calcinazione.
19.7	min.tracc.	id.	6.4	16.0	3.0	Limpida, sapore gradevole; reazione alcalina leggerissima, il residuo solido è bianco e non annerisce per la calcinazione.
19.7	quantità apprezzabile	id.	6.1	10.0	7.0	Limpida, reazione alcalina marcata; il residuo è bianco e annerisce leggermente per la calcinazione.
9.3	min.tracc.	id.	5.6	11.0	3.0	Limpida, sapore gradevole; il residuo solido è bianco e non annerisce per la calcinazione.
0	0	id.	23.7	44.0	13.0	Leggermente torbida; il residuo solido è giallognolo principalmente per il ferro che contiene; annerisce appena per la calcinazione.
12.0	0	0	7.0	30.6	7.0	Limpida, sapore magnesiaco, il residuo solido è bianco e annerisce appena per la calcinazione.

13 che ne contenevano solo piccole quantità.

Analisi Microscopica (1).—Ho creduto di far seguire all'analisi chimica alcune osservazioni microscopiche sulle acque. L'analisi microscopica dell' acqua, che ha acquistato e con ragione in questi ultimi tempi una grande importanza, serve a dare delle nozioni sulla natura delle materie organiche dell' acqua, intorno a cui l'analisi chimica può dire ben poco, ed a scoprire in essa la presenza di quegli organismi inferiori che sono gli agenti delle fermentazioni e delle decomposizioni e forse anche i germi di alcune malattie (2), e che accusano nell' acqua la presenza di materie animali in putrefazione.

Il microscopio confermò nell' assieme i risultati ottenuti dall' analisi chimica. Sulle acque correnti, le quali, meno quella di Manganelli e la Santa, sono limpide, ho dovuto, per poterne fare l'osservazione microscopica, lasciarle in bottiglie rinchiuse con pergamena, come suggerisce di fare Harz (3), e fare il sag-

---

(1) Devo qui ringraziare il Dr. Giovanni Previtera, assistente alla cattedra di scienze naturali in questo Istituto, che mi ha aiutato nel fare l'osservazione microscopica delle acque.

(2) Secondo il Professore Lindwurm il tifo addominale sarebbe prodotto da germi speciali (forse bacteri) analoghi ai bacteridi della peste bovina; non è improbabile che anche il veleno colerico derivi da germi di tal specie. Il professore F. Cohn trovò durante il colera del 1866 in certi pozzi della Città di Breslavia, e precisamente nei quartieri dove la malattia infieriva di più, una quantità straordinaria di questi organismi inferiori, e a questo proposito espresse il dubbio che i medesimi fossero gli agenti immediati per cui il veleno colerico veniva trasportato.

(3) Mikroskopische Untersuchung des Brunnenwassers Zeischrift für Biol. XII B. I. H.

gio sulle vegetazioni in esse sviluppatesi dopo alcune settimane. Queste vegetazioni, oltrecchè da cristalli di carbonato calcico, erano formate quasi esclusivamente da alghe; in generale si trovarono pochi ed isolati bacteri, e rarissimi organismi animali.

Quelle che diedero luogo ad una più ricca vegetazione di alghe furono le acque dell' Elefante, quelle del Teatro Greco e dell'Amenano, quella del Fasano presa sulla via di Mascalucia e quella della Zalisa: le più povere furono quelle dei sette Canali, di Cifali e della Barriera.

In quasi tutte le acque si trovarono all' incirca le stesse specie di alghe per lo più diatomee, fra cui predominanti sono alcune Fragilarie *(Fragilaria, Synedra, Raphoneis)*, Naviculacee *(Navicula e Diadesmis)*, Surirellee *(Surirella)* ed in oltre alcune Palmellacee *(Pleurococus)* e Protococacee *(Protococus, Clorococum)* e qualche rara conferva; dei bacteri poi, quantunque in piccolo numero, ne trovai in tutte, più abbondanti nell' acqua dell' Elefante, dove riscontrai anche qualche animaletto microscopico di un ordine abbastanza elevato, che non potei determinare per mancanza dei mezzi necessari, e in quelle dell' Amenano, del Teatro Greco, del Fasano e della Zalisa; in quest'ultima trovai anche alcuni infusori della famiglia dei Keroniani (*Oxitricha Cypris. Müller* [?]) (1).

L'acqua di Manganelli diede, appena raccolta; un deposito il quale venne osservato al microscopio, esso appariva formato da masse gelatinose di colore bruno e rossigno *(Zoogloea)*, formate da bacteri, oltrechè da so-

(1) Fromontel les Microzoaires Pl. XIII et pag. 268.

stanze varie accidentalmente trasportate dalle acque. In essa, oltre ai numerosi bacteri sferoidali, potei distinguere il *Bacterium Termo, il Bacterium Lineola* e alcuni Bacilli e Vibrioni; rarissime Diatomee. L'acqua Santa diede pure un deposito, che osservato al microscopio si manifestò formato specialmente da residui di alghe *(Conferva, Fragilaria)*, alcune delle quali ricche di ossido ferrico oltre ad alcuni organismi inferiori.

Venendo ora a fare qualche considerazione sulle cifre trovate, si vede come grande sia la quantità di residuo solido di calce e di magnesia delle acque analizzate, tale da farle classificare fra le acque dure, come pure per la loro reazione alcalina, secondo Wagner (1), apparterebbero alle eminentemente incrostanti. Se la durezza delle acque potabili possa riescire realmente dannosa non è cosa provata, e quantunque a questo proposito le opinioni emesse sieno contraddittorie, tuttavia pare si possa asserire che la mortalità di un paese non è influenzata dalla utilizzazione di acque dure, purchè scevre d'impurità, specialmente se in esse la durezza è prodotta dal carbonato calcico. Di solito le acque dure sono le più pure e le meno ricche di materie organiche; questo però non è il caso per quelle di Catania, la cui durezza aumenta proporzionalmente coll'aumentare della impurità che

---

(1) A. Wagner. Ueber die Härte des Wassers und die Ursache der Neigung mancher Wässer zur Sinterbildung. Bayer. Industrie und Gewerbeblatt 1877 e Journal für Gasbeleuchtung und Wassersversorgung N. 7 1878.

contengono; grave difetto di esse è poi quello di avere una soverchia quantità di ossido di magnesio, tantochè per alcune la durezza è rappresentata quasi esclusivamente da combinazioni magnesiache, che talvolta raggiungono una cifra considerevole e danno loro quel sapore sgradevole e nauseante dell' acque di Sedlitz, al quale i forastieri assolutamente non possono abituarsi. Una buona acqua potabile non dovrebbe contenere più di 40 o 50 milligr. di magnesia; ed un tenore di più di 100 milligr. produrrebbe , secondo F. Schulze, specialmente se allo stato di cloruro, disturbi intestinali e diarree. Non è impossibile che i frequenti casi di diarrea che verificansi in Catania, specialmente fra forestieri, siano dovuti anche alla quantità fortissima di carbonato e cloruro di magnesio dell' acqua potabile. L' acido solforico è alquanto abbondante nelle acque correnti di questa città. Secondo Reichard la quantità di tal sostanza in un' acqua buona oscilla fra i 2 e i 50 milligrammi, e quantità superiori a 60 milligr. sarebbero dannose. Questo limite massimo non è oltrepassato che dall'acqua dell' Elefante.

Rilevante invece è la quantità di cloro. Ho già accennato come il cloro in generale si prenda per misura delle deiezioni animali penetrate nell'acqua. Questa misura però non si può avere in modo esatto, se non si tiene anche conto della quantità, di solito piccola, di cloro che può essere derivata dal suolo su cui l' acqua scorre, indipendentemente dalle infezioni dovute a sostanze escrementizie (1). Secondo Reichard

(1) In condizioni eccezionali, sotto questo punto di vista, sono quelle acque salmastre che trovansi in vicinanza del lido del mare (Vedi analisi dei pozzi N. 32 e 33) ; in queste però si riconosce facilmente che la quantità straordinaria di cloro,

si potrebbe tollerare in un' acqua una quantità di cloro inferiore ad 8 milligrammi; questo limite è per noi evidentemente troppo basso, come forse un po' troppo alto è quello stabilito dal Fischer di 50 milligr. per litro. Noi possiamo prendere come massima del cloro che può pervenire dal suolo nelle acque nostre la quantità di questa sostanza contenuta in acque relativamente pure, come quelle di Cifali, della Barriera, di Valcorrente, e in allora saremmo portati a fissare come limite massimo del cloro derivante dal suolo la quantità di 40, o 45 millig. per litro. Che questo limite sia approssimativamente giusto ce lo dimostra il fatto, che coll'aumentare del cloro al di sopra del limite sudetto aumentano in generale nelle acque nostre quasi proporzionalmente le quantità di nitrati e di materie organiche.

Secondo il rapporto della Commissione inglese (*Report of the Commissioners appointed ecc.*) già dianzi citato, la quantità d' azoto di una buona acqua potabile non dovrebbe essere di molto superiore a quello che si trova nelle acque pluviali, e la quantità in più di nitrogeno dovrebbe dare la misura delle impurità contenute nell' acqua. Questo forse non si può prendere in via assoluta; tuttavia la quantità di azoto contenuta in una acqua è un dato importantissimo per giudicare della bontà della stessa. Varia secondo i diversi autori è la quantità di acido nitrico che potrebbesi tollerare. Secondo la Commissione Viennese per le

---

quasi un grammo per litro, è dovuta ad infiltrazioni di acqua marina; infatti esse sono povere di materie infettanti, e nelle medesime la quantità di cloro non sta in relazione alcuna con quello delle sostanze azotate e delle materie organiche, come dovrebbe essere se le acque fossero inquinate da materie fecali.

acque potabili, una buona acqua non dovrebbe contenerne più di 4 milligr. per litro. La Commissione per le acque potabili di Annover propone di tollerare fino a 10 milligr. di questa sostanza per litro, ed anche questo limite non è da considerarsi come troppo elevato, quando questo acido nitrico provenga da acque pluviali o da condizioni speciali del suolo; è però troppo forte quando si possa dubitare che esso derivi da materie escrementizie.

Secondo Fischer si può dichiarare innocua una acqua che contenga anche 20 milligr. per litro di anidride nitrica, purchè in essa non vi siano che traccie di materie organiche, non contenga anidride nitrosa e sali ammoniacali, e non vi si trovino organismi inferiori.

Questo però non è il caso, delle acque di Catania, le quali oltre a quantità abbastanza notevoli di materie organiche, e a traccie di ammoniaca e di nitriti, contengono quasi tutte bacteri e vibrioni, che fanno sospettare la presenza di impurità derivanti da materie fecali in decomposizione.

Anche riguardo alla quantità di materie organiche che si possono tollerare nelle acque, le opinioni dei diversi autori sono così diverse, che non essendo mio compito entrare in discussione sull' argomento, mi astengo di citarle; quello che è certo si è che si può tollerare una quantità relativamente forte di sostanza organica, se derivante da sostanze vegetali e non associata a quantità apprezzabili di cloruri e di materie azotate; nel mentre che pochi milligrammi di materie organiche, in un' acqua ricca di azoto e di cloro, specialmente se queste materie sono sotto forma di organismi inferiori, bastano a renderla pericolosa ed

impotabile. E questa pur troppo è la condizione delle acque correnti di Catania.

Prendendole in esame ad una ad una, noi vediamo che le migliori sotto il punto di vista della durezza sono quelle di Cifali e della Barriera, quantunque esse pure contengono quantità un po' forti di materie organiche e di composti azotati.

Le acque dei Sette Canali, dell' Amenano, della Gambazita e del Teatro Greco hanno composizione quasi analoga, e l'analisi chimica conferma la comune loro origine (1). Queste acque, quantunque come vedremo superiori in qualità a quasi tutte quelle dei pozzi di Catania, e anche di molto migliori dell' acqua dell'Elefante, contengono, oltre ad un eccesso di magnesia, troppi composti nitrogenati, troppo cloro e troppo materie organiche per potere essere dette buone.

L' acqua dei Sette Canali è un po' meno impura delle altre tre, e in mancanza di acque migliori è assolutamente preferibile per gli usi domestici a tutte le altre e specialmente a quelle dei pozzi.

L' acqua di Manganelli sarebbe forse migliore se fosse condotta in città per canali riparati e tubulature chiuse, non soggette a ricevere ogni sorta d'impurità. Però nelle condizioni presenti essa è molto peggiore dell' acqua dell' Amenano. Un fatto notevole, e che conferma che la cattiva condotta dell' acqua ha influenza sulla sua composizione, si è la differenza fra l' acqua di Manganelli presa alla ferrovia e la stessa acqua presa in Città. L'acqua che va alla stazione, in-

---

(1) Sciuto Patti — Carta idrografica di Catania.

canalata prima di giungere in Città, è condotta per tubulatura forzata fino al posto ove viene utilizzata, e può dirsi discreta se non buona ; nel mentre che la stessa acqua che si utilizza a Catania, dove arriva per mal riparati condotti, deve considerarsi come pericolosa ed impotabile per le impurità che essa contiene.

L'acqua del Fasano (1) è migliore dell'acqua di Manganelli.

L'acqua, di Valcorrente come quella della città

---

(1) Di quest'acqua, che è quella che alimenta il mio laboratorio, ho voluto fare un'analisi completa di cui ecco i risultati:

In 1000 parti di acqua si contengono materie fisse . . . . milligr. 482. 0

Materie organiche acqua di combinazione ecc. » 48. 0

Residuo solido totale 530. 0

Le materie fisse contengono:

Anidride carbonica	milligr.	112. 0
« silicica	»	19. 5
« solforica	»	16. 3
Cloro	»	67. 3
Ossido di calcio	»	29. 4
« di magnesio.	»	118. 0
« di sodio	»	85. 4
« di potassio	»	19. 4
« di ferro ed alluminio e fosfati alcalini (con milligr. 2. 1 di $P^2 O^5$)	»	20. 0

L'anidride nitrica raggiunge milligr. 22. 8 per litro, l'ammoniaca 0, 34. Le quantità di permanganato potassico scolorato di 1 litro d'acqua è di milligr. 1. 9.

Nell'acqua che arriva al laboratario per tubi di piombo trovavansi quantità apprezzabili di composti di questo metallo disciolti. È degno di nota il fatto che, tanto l'acqua del Fasano come quella di Manganelli, possono disciogliere delle quantità assai più notevoli di piombo di quanto sarebbe da aspettarsi

è troppo magnesiaca, è però pura, e se verrà convenientemente condotta in Catania potrà essere , se non buona, per lo meno un' acqua non pericolosa a bersi.

L' acqua Santa ha composizione differente del resto delle acque di Catania; in essa la durezza è prodotta in gran parte da carbonato calcico, il suo colore giallo è dovuto a quantità notevoli di ferro. La differenza di composizione e la temperatura elevata di essa fanno credere che deve venire da grande profondità.

Ecco ora i risultati ottenuti dall' analisi delle acque dei pozzi.

---

da acque dure. Ciò è dovuto a mio parere ai molti carbonati alcalini dell' acqua in cui il carbonato di piombo non è affatto insolubile, oltrechè alle forti quantità di cloruri e nitrati che contengono.

Di ciò si dovrebbe tener conto nelle distribuzioni di queste acque per evitare il pericolo di avvelenamenti saturnini. I composti di piombo, a parità di dosi, sono più pericolosi di quelli di rame, perchè hanno la proprietà di accumularsi nell'organismo in modo da produrre un avvelenamento lento, e tanto più pericoloso che non si sa a che attribuirlo quando si manifesta (*Payen—Prècis des Substances Alimentaires* pag. 440).

Data dell'analisi	DENOMINAZIONE DELL' ACQUA	Temperatura	Profondità	MATERIE DISCIOLTE I				
				Residuo totale della evaporazione	Parte volatile del residuo	Parte fissa del residuo	Ossido di Calcio	Ossido di Magnesio
30 Aprile	1. Pozzo nel cortile interno dei Benedettini	16° 2	metri 25.50	622.0	82.0	540.0	47.6	110.8
6 Maggio	2. Pozzo nel sotterraneo dei Benedettini	16° 2	28.50	666.0	86.0	580.0	52.6	112.1
6 »	3. Pozzo Casa Fragalà, Corso Garibaldi N. 166	17° 0	6.00	708.0	80.0	628.0	53.2	108.1
6 »	4. Pozzo Casa Sciacca, Corso V. E. N. 353	17° 0	10.50	672.0	64.0	608.0	61.6	106.4
8 »	5. Pozzo Molino, via Recupero e vico Garano.	17° 0	15.50	660.0	54.0	606.0	58.8	112.6
14 »	6. Pozzo Casa Consoli , via Vittoria e via Fornai . . .	16° 5	17.70	646.0	64.0	582.0	57.4	111.7
14 »	7. Pozzo Casa Giunti , via V. E. N. 336	16° 5	15.12	728 0	86.0	642.0	60.2	118.9
24 »	8. Pozzo S. Maria di Gesù, piazza S. M. di Gesù presso al Monastero	16° 3	. . .	690.0	56.0	634.0	78.4	79.3
6 »	9. Pozzo Casa Misterbianco , via S. Michele minore . . .	. .	. . .	728.0	76.0	652.0	63.0	105.4
8 »	10. Pozzo dell'Officina a gas . .	17° 0	12.00	738.0	66.0	672.0	63.0	118.0
10 »	11. » Graziella, Civita . .	16° 2	7.00	730.0	58.0	672.0	63.0	131.5
10 »	12. » S. Teresa, Civita dietro il Teatro comunale . . .	16° 5	6.30	700.0	72.0	628.0	54.6	126.1
10 »	13. Pozzo Casa Francica, via Landolina	16° 5	9.60	720.0	78.0	642.0	57.4	140.5
14 »	14. Pozzo Casa Platamia, via Garibaldi e via Abate Ferrara .	16° 2	6.00	2714.0	132.0	2582.0	277 2	116.2
15 »	15. Pozzo Casa Rabbordone, piazza dei Martiri e via V. E. .	14° 8	11.50	1104.0	112.0	992.0	77.0	133.3
15 »	16. Pozzo Casa Bongiorno, piazza del Carmine.	18° 0	14.50	804.0	68.0	736.0	75.6	104.5
17 »	17. Pozzo Casa Artale, via Zappalà presso la chiesa di S. Cristoforo	15° 0	. . .	772.0	80.0	692.0	67.2	115.3
19 »	18. Pozzo Casa Toscano, via Curia	18° 0	19.00	906.0	78.0	828.0	327.6	43.2
19 »	19. » Casa Tomaselli, via Purgatorio presso la piazza del Fortino.	15° 0	18.35	1476.0	88.0	1388.0	154.0	120.7
19 »	20. Pozzo Cortile Pagliazzo , via Stracci presso la piazza del Fortino.	14° 8	15.75	1286.0	88.0	1198.0	43.4	107.2

'acqua [in milligrammi]						
nitrica	Anidride nitrosa	Ammoniaca	Materie organiche	Grado idrotimetrico totale	Grado idrotimetrico permanente	Osservazioni
9.8	0	min. trac.	12.16	39.0	3.0	Limpida.
7.4	0	traccie	8.96	38.5	3.0	id.
7.4	0	min. trac.	8.96	48.5	5.0	id.
4.9	0	id.	5. 1	44.0	5.0	id.
5.5	0	id.	6. 4	46.0	6.0	Limpidissima.
6.8	0	id.	3. 8	40.5	3.0	id.
1.5	min. trac.	id.	10. 2	38.0	3.0	id.
6.3	0	traccie	13. 4	28.0	4.0	Limpida.
9.4	0	min. trac.	10. 9	45.0	4.8	Leggermente torbida.
3.6	traccie	0.16	7. 7	47.0	3.5	Limpida.
3.5	id.	traccie	17. 9	50.5	7.5	Leggermente torbida.
0.1	0	id.	10. 2	52.5	6.5	Limpida.
5.5	traccie	id.	12. 8	53.5	7.0	id.
9.4	molto	2.4	47. 3	37.0	9.0	Giallognola, leggermente torbida.
8.8	min. trac.	min. trac.	9. 6	47.0	10.0	Leggermente torbida.
3.6	id.	id.	12. 8	30.5	6.5	id.
2.0	id.	id.	10. 8	42.0	6.5	id.
7.4	quant. ap.	traccie	16. 6	32.0	19.0	Limpida.
0.8	0	min. trac.	9. 6	46.0	24.5	id.
0.6	traccie	traccie	45. 4	42.5	18.0	Limpida e giallognola.

Data dell'analisi	DENOMINAZIONE DELL' ACQUA	Temperatura	Profondità	MATERIE DISCIOLTE I[N]				
				Residuo totale della evaporazione	Parte volatile del residuo	Parte fissa del residuo	Ossido di Calcio	Ossido di Magnesio
20 Maggio	21. Pozzo Casa Calamatta, via Stesicoro Etnea presso l'orto botanico	. .	9.50	792.0	44.0	748.0	169.4	92.8
20 »	22. Pozzo Casa Ronsisvalle, via Stesicoro Etnea	. .	15.40	1270.0	68.0	1202.0	245.0	68.5
20 »	23. Pozzo Casa Carrara, via Cultraro, Orto Carruba . . .	16°3	16.50	812.0	50.0	762.0	109.2	54.9
30 »	24. Pozzo Giardino Manganaro, via della Carvana	19°3	50.00 (?)	1896.0	180.0	1716.0	81.2	52.2
24 »	25. Pozzo Casa Sciuto Patti, piazza Arena Pacini	16°5	9.35	1266 0	84.0	1182.0	158.2	98.1
24 »	26. Pozzo Asilo Infantile Garibaldi, via Buonaiuto	15°0	14.00	870.0	34.0	836.0	60.2	126.1
24 »	27. Pozzo Monastero S. Giuliano, via Lincoln alla salita dei Benedettini	18°0	9.00	1704.0	152.0	1552.0	196.0	100.9
28 »	28. Pozzo Monastero S. Giuliano, idem cortile interno . . .	18°5	9.00	3448.0	312.0	3136.0	411.6	130.6
26 »	29. Pozzo Casa di Tempio . .	13°8	19.35	358.0	16.0	342.0	82.6	32.4
27 »	30. » della Madonna della Salette, via della Salette . .	15°8	19.75	798.0	70.0	728.0	123.2	48.6
27 »	31. Pozzo Cortile Ajello, strada Naumachia vicino alla chiesa di S. Giuseppe	. .	14. 0	2836.0	226.0	2610.0	371.0	125.2
29 »	32. Pozzo Casa Teri, Ognina . .	17°0	6. 0	3144.0	1082.0	2062.0	84.0	114.4
29 »	33. » Casa Marano, Ognina .	17°8	3. 0	520.0	34.0	486.0	53.2	111.7

…ACQUA [IN MILLIGRAMMI]						
…nitrica	Anidride nitrosa	Ammoniaca	Materie organiche	Grado idrotimetrico totale	Grado idrotimetrico permanente	Osservazioni
0.9	0	0	8. 3	32.0	9.8	Limpida.
8.8	0	0	5. 1	40.0	21.0	Limpidissima.
5.0	min. trac.	0	8. 3	27.0	9.7	Limpida.
7.5	id.	0	2. 2	26.0	6.5	Limpidissima.
5.6	quant. ap.	traccie	53. 7	37.0	5.5	Colore giallo, quasi limpida.
14.1	min. trac.	min. trac.	10. 8	43.0	5.0	Leggermente torbida.
2.6	0	id.	7. 0	33.0	14.0	Limpida.
8.4	quant. ap.	molto	60. 2	58.0	24.0	Colore giallo, limpida.
9.4	min. trac.	traccie	3. 2	24.0	2.5	Limpida.
0.4	q. apprez.	id.	12. 8	36.0	18.0	Limpidissima.
5.6	traccie	traccie	12. 5	56.0	37.0	Limpida.
8.8	min. trac.	min. trac.	15. 4	48.0	14.0	Limpidissima, salmastra.
13.4	id.	id.	7. 0	48.0	14.0	id.

Analisi microscopica. Anche sulle acque dei pozzi volli fare qualche osservazione microscopica.

Queste acque vennero divise in tre categorie: *limpidissime, limpide e torbide.* Designai colla parola *limpidissime* quelle che non davano un deposito nemmeno dopo il riposo di più giorni; a queste appartengono i pozzi n. 5, 7, 24, 30. *Limpide* chiamai le acque che col riposo davano un deposito, quantunque apparissero scevre di materie sospese. *Torbide* quelle che contenevano quantità notevoli di materia in sospensione.

Esaminai i depositi lasciati dalle acque delle due ultime categorie, e trovai che essi tutti erano formati, oltre che di sostanze trovantesi accidentalmente nei pozzi, di masse straordinariamente abbondanti di Zooglee di bacteri di ogni specie; oltre a vari *Micrococus*, abbondanti vi erano il *Bacterium Lineola, il Bacterium Termo*, Bacilli, Spirilli, Vibrioni e Monadi (1); organismi tutti i quali ci confermano la presenza di materie animali nelle acque dei pozzi.

Rare sono le alghe in queste acque; nell' esame dei residui non si trovò altro che qualche Diatomea isolata. Invece molte di esse, e specialmente le *acque di creta*, sono ricche di organismi animali, oltre ad alcune larve di insetti *(Nemocera)* e ad alcuni rotiferi di varia specie (Furculari e Brachioniani) sonvi altri animaluzzi di un' organizzazione abbastanza perfetta, che non ebbi il mezzo di determinare. Infusori propriamente detti non mi fu dato vederne, se pure non si

(1) *Confronta:* F. Cohn. Beiträge zur Biol. der Pflanzen II H. pag. 127—D.r Koch. luogo citato, 2° B. III H. pag. 398—F. Fischer Verwerthung der Abfallstoffe pag. 2 a 7.—Fromentel les Microzoaires, Paris 1878.

voglion classificar come tali gli organismi inferiori prima citati. Alcune delle acque furono conservate in bottiglie come si era fatto per le acque correnti; le meno cattive diedero origine a vegetazioni assai ricche di alghe, in cui predominavano le stesse specie che nominai a proposito delle acque correnti; nelle acque salmastre predominano alcune Conferve non trovate nelle acque dolci ed alcune Cimbellee (*Syncyclia*); nelle peggiori acque le alghe sembrano vegetare assai difficilmente; in alcune di queste trovai dei filamenti sottili di colore bruno pallido che io ritenni per qualche *Leptothrix* (1) o forse micelii di funghi capaci di svilupparsi nell'acqua (2).

La composizione dell' acqua dei migliori pozzi di Catania è vicinissima a quella delle acque correnti, e per questi si potrebbe ripetere tutto quanto si è detto per quelle dell' Amenano, del Fasano o di Manganelli; però questi pozzi, la cui composizione non si scosta molto da quella delle acque correnti e che quindi possono considerarsi se non buoni almeno discreti ed utilizzabili in mancanza di acque migliori, formano piuttosto eccezione che regola. Infatti a questa classe non appartengono che alcuni di quelli che sono scavati lungo il corso dell' Amenano (vedi N. 1, 2, 3, 4, 5, 7) e pochi pozzi profondi sparsi quà e là nei diversi quartieri della città (V. N. 6 19).

---

(1) Rabenhorst. Flora Algarum aquae dulcis et submarinae.

(2) Ferdinand Cohn. Beiträge zur Biologie der Pflanzen. T. Hefti pag. 114.

Tutti gli altri, e sono la massima parte, oltre ad una durezza esorbitante, sono così ricchi di cloro, acido solforico, di composti azotati e di materie organiche da far supporre che essi si siano inquinati di quantità straordinaria di prodotti derivanti da infiltrazioni di fogna. Alcune acque di pozzo contengono materie infettanti di ogni specie in proporzioni tali, da meritare piuttosto di essere classificate fra le acque di fogna, anzichè fra le potabili (1).

Fra tutte le peggiori sono le così dette *acque di creta*, le quali non differiscono dalle altre che per contenere una quantità assai maggiore di impurità, e spesso per il loro colore giallo dovuto a materie organiche disciolte (2). Vi sono però in vari punti della città anche delle acque limpide e apparentemente buone e ritenute per buone, che pure contengono quantità grandissime di materie fecali. Tutte queste acque sono *assolutamente a ritenersi come pessime e pericolose e non solo non dovrebbero adoperarsi come acque*

(1) Prendendo il cloro come misura della quantità di materie escrementizie penetrate nell'acqua, noi avremo per esempio per l' acqua N.14, una delle più ricche d'impurtà, che essa contiene 9, 5 per cento circa di prodotti derivanti dall'urina, ammettendo che un litro d'orina contenga grammi 6, 63 di cloruro sodico.

(2) Parmi non sia da ritenersi esatto ciò che generalmente si crede, cioè che le così dette *acque di creta* sieno meno buone per aver corso sopra strati di argilla; è più probabile invece che in certe cavità del sottosuolo argilloso, che sta sotto le lave, si formino delle specie di stagni o di pozzanghere più o meno estese, dove si raccolgono le acque pluviali che hanno attraversato lo strato superficiale del suolo, portando con se una straordinaria quantità di materie infettanti. Le acque di creta per la composizione chimica si avvicinano assai alle acque di stagni, o piuttosto alle acque di drenaggio.

potabili, ma nemmeno dovrebbero essere utilizzate in alcun modo per gli usi domestici.

Si dirà che vi è della gente che ne usa e che ne ha usato per anni, sempre godendo ottima salute, e che il pericolo che può derivare dall'uso di esse non è poi tanto grande quanto l'analisi chimica lo farebbe supporre. Egli è certo che si possono bere anche cattive acque senza sentirne immediatamente gli effetti nocivi; è però anche certissimo che le acque cattive, quando anche non producano in noi indisposizioni sensibili, agiscono sull'organismo logorandolo a poco a poco e predisponendolo a certe malattie.

Sander, dopo lunghe ed accurate osservazioni, arrivò alla conclusione, che anche acque in apparenze buone, quando contengono impurità derivanti da materie escrementizie, danno origine a diarree, e predispongono alle febbri periodiche, al tifo ed al colera. Come poi il tifo ed il colera siano diffusi e trasportati dalle acque è cosa così comunemente accettata, che credo inutile il citare fatti ed esperienze eseguite a questo proposito, ciò che del resto mi porterebbe fuori del mio tema.

I germi di queste malattie penetrano nel suolo colle sostanze escrementizie, assieme a queste arrivano nelle acque, col mezzo delle quali vengono introdotte nel nostro organismo.

Questo pare sia il modo più comune con cui il veleno colerico si diffonde. Durante tutte le epidemie coleriche si citano casi di località che andarono immuni dalla tremenda malattia, per essersi servite di acque pluviali convenientemente raccolte, oppure di acque che arrivavano per canalature riparate da luoghi non infetti.

Sono viceversa comunissimi i casi in cui il colera venne trasportato in luoghi assai distanti gli uni dagli altri, sia da acque correnti sotterranee, sia da fiumi.

Ammesso questo, riesce evidente come le acque nostre in caso di epidemie appartengano al numero di quelle che maggiormente ne aiutano la diffusione. Nè da ciò si deve concludere che basti astenersi dal berle solo quando si manifesti qualche caso di tifo o di colera. In tutte le epoche si dovrebbero adoperare acque buone; « avviene delle acque cattive, dice Pettenkofer, come delle immondizie delle case che riescono dannose anche quando non dominano epidemie. Si avrebbe un' opinione ben troppo cattiva del valore di un' acqua pura, e di un' aria pura, se si credesse che queste dovessero avere un' importanza, e fossero da ritenersi come preziose soltanto nel caso in cui predominassero delle malattie speciali e temporanee; esse lo sono sempre, perchè risparmiano al nostro organismo un inutile attrito ed una dannosa logorazione e per conseguenza anche una perdita di forza. Un' aria buona ed un' acqua buona ci rendono più sani e più robusti e quindi più atti a resistere ad ogni malattia ed anco al colera ed al tifo ».

L'astenersi dal bere, ed adoperare per gli usi domestici acqua dei nostri pozzi, sarà dunque sempre ottimo consiglio, necessità nel caso di epidemia. Se poi per circostanze speciali non si potessero bere altre acque all'infuori di quelle di pozzo, sarebbe almeno da consigliarsi di farle bollire prima di utilizzarle (1).

---

(1) Pare che la filtrazione non sia sufficiente a togliere alla acqua i germi del colera e che appena coll'ebullizione si raggiunga questo scopo.

Utilissima cosa poi sarebbe se si intraprendesse uno studio serio sulle acque di Catania; prendendo esempio da paesi più avanzati del nostro (1), in cui si dà una grande importanza a queste ricerche, che sono così strettamente collegate col benessere della popolazione, e sarebbe anche desiderabile che si studiassero i provvedimenti atti a dare a Catania delle acque potabili sane in quantità sufficiente.

Se questo mio povero lavoro, incompleto sotto ogni punto di vista, avrà servito a risvegliare l'attenzione di coloro cha sono preposti alla pubblica igiene, sopra dei fatti veramente degni di tutta la considerazione, io crederò di avere ben adoperato il tempo occupato nel fare queste poche analisi.

Dal Laboratorio Chimico del R. Istituto Tecnico.

Catania, 1 Luglio 1878.

---

(1) Secondo quanto mi scriveva recentemente il Prof. F. Cohn, a Breslavia da più di un anno si fanno e si continueranno a fare regolarmente analisi microscopiche e chimiche di tutte le acque potabili nella città e di quelle del fiume Ohlau, che la attraversa.

RICERCHE CHIMICHE

SOPRA

ALCUNI VINI DA PASTO DELL'ETNA

FATTE DA

G. BASILE

Raccolta del 1874.

I.

L' analisi dei vini che presento è della raccolta del 1874, appartenenti alla regione etnea la più produttiva della Sicilia.

La natura del suolo in cui si coltivano le vigne è tutta vulcanica; il modo di cultura e di vinificazione quasi uguale per tutta quella regione.

La composizione di questi vini è rappresentata nel quadro N.° I.° in fine.

Nel prospetto analitico c'è da osservare l'abbondanza delle sostanze albuminoidi e coloranti predominante nei vini di Giarre, Riposto e Calatabiano, similmente può dirsi per le sostanze minerali, l'acido tannico, acetico ed i solfati. È da notare l'assenza dell'acido tartrico e bitartrato potassico in tutti i vini gessati e la presenza dell'acido tartrico e bitartrato nei due soli vini non gessati (N. 17 e 18) e quasi l'assenza dei solfati.

L'abbondanza dell'acido acetico ci prova il cattivo metodo di fermentazione.

L'assenza dell'acido tartrico e bitartrato potassico la dannosa influenza del gesso.

La presenza dei solfati prova la denaturazione dei sali del vino e la nocività dello stesso come bevanda.

Questi vini sottomessi a sbalzi di temperatura si sono intorbidati moltissimo, messi in bottiglie, la maggior parte si sono acidificati, lo che prova la difficoltà della loro conservazione, perchè malamente fabbricati. Quelli che non si sono alterati si sono scolorati, restando ambrati, questo effetto credo si deve all'assenza dell'acido tartrico perchè con il tempo sparisce assieme al bitartrato potassico, sotto l'influenza del solfato calcico, rendendosi così insolubile l'enocianina che precipita.

Credo utile intanto fare seguire la media analitica ottenuta nel decorso di anni tre sopra molti campioni di vini etnei.

II.

Cenni sulla media costituzione chimica dei vini da pasto della regione etnea.

Per avere un limite possibilmente esatto, dal seguente quadro comparativo rappresentante la media, si sono esclusi tutti i vini non ingessati, ovvero quelli che non rappresentano la fabbricazione comune generalizzata nella contrada.

Per maggiori dettagli si possono riscontrare le analisi che ho pubblicate annualmente ; per la raccolta del 1872 Atti dell' Accademia Gioenia di scienze

naturali in Catania Vol. IX Serie III. Del 1873 Rivista di viticoltura ed enologia italiana diretta da S. B. Cerletti e D.re Antonio Carpenè fas. 15 settembre 1877. Del 1874 è la quì annessa. Del 1875 Rivista di viticoltura ec. fas. 14 31 luglio 1877. Quest' ultime analisi non ho fatto entrare nella media generale, perchè fatte sopra campioni appartenenti alla sola regione montuoso etnea. Vedi quadro N. II.° in fine.

Da questi prospetti riassuntivi si rileva che le vigne dei comuni che danno più alcole, sostanze albuminoidi ec., sono quelle di Giarre, Riposto, Mascali, Calatabiano, ed in parte Acireale e Zafferana; quelle il di cui vino ne contiene meno sono: Aci S. Antonio, Viagrande, Nicolosi, ed in parte Giarre ed Acireale; ma è d'avvertire che questo massimo e minimo ha una gradazione tale da contrada a contrada, che vi sono limiti di contatto in maniera da scomparire queste differenze assolute.

Così pare che si può tracciare topograficamente la ricchezza alcoolica dei nostri vini etnei, e come fatti generali si osserva che prendendo per punto di partenza Acireale, se si và a montagna verso Aci S. Antonio, Viagrande, S. Giovanni la Punta, Trecastagne, Pedara, Nicolosi, Zafferana, Milo, Cerrita, S. Alfio, S. Maria Lavena ec., troveremo una quantità minore di sostanze albuminoidi e di alcole; se si scende al littorale queste sostanze agumentano sino alla piana di Mascali, ove le vigne si trovano in pianura.

È cosa nota come i vini di pianura generalmente contengono abbondevole quantità di sostanze albuminoidi ec., che li rendono spregevoli e di difficile con-

servazione, specialmente non reggendo ai lunghi viaggi ed intorbidandosi con le altetemanze di temperatura (1); scendendo al caso nostro pare che il prodotto delle contrade del *bosco e mezze montagne*, che contiene il minimo di sostanze albuminoidi, è preferibile come vino da pasto per l' esportazione, che sarà di più facile conservazione, malgrado sia meno ricco di alcole, che quello della piana di Mascali ed adiacenze, il quale non solo contiene un eccesso di sostanze albuminoidi, ma ancora di acido tannico, bitartrato potassico e di acido tartarico ec. (già decomposti per l' azione del gesso).

I vini della Sicilia godono fama di grande ricchezza d' alcole talmente che senza fare distinzione da contrada a contrada, si ritiene e si è da molti scritto come in Sicilia non si possono fabbricare altri vini che liquorosi o da *dessert*; questa asserzione è abbastanza gratuita, infatti noi vediamo come tutta la regione dell' Etna produce in media vini con un limite di ricchezza alcoolica proprio di tutti i vini da pasto dell' alto continente, ciò è dovuto alle condizioni speciali telluriche e chimatologiche dell' Etna; infatti la media assoluta per l' alcole in volume viene rappresentata per l' anno 1872=10, 5, per il 1873=12, 5, e per il 1874=12, 0. Ora da ciò mi pare conchiudersi l' inganno in cui è stato tratto chi scrivendo di simili materie à voluto escludere anche per la nostra vastissima contrada, la fabbricazione dei vini da pasto; perchè troppo alcoolici, quest' errore certa-

---

(1) Per maggiori dettagli V. Ricerche di chimicha enologica fatte dall' autore, dove si spiega il motivo dell' intorbidarsi dei vini ricchi di sostanze albuminoidi.

mente è provenuto dietro le analisi fatte di moltissimi vini etnei in occasione delle fiere enologiche, e delle esposizioni provinciali e mondiali; i vini delle contrade dell'Etna che in tali occasioni si sono analizzati, una buona parte erano vini alcoolizzati dagli espositori, lo che à fatto sì da venirne a conclusioni erronee; questo non esclude però che il vino di qualche contrada ed in qualche anno specialmente, non raggiunga un limite alcoolico considerevole piuttosto, ma essendo contrade parziali ed in condizioni telluriche alquanto diverse, (essendo generalmente quel suolo un misto di terreno argilloso del pliocene e vulcanico) l'abbondevole alcoolicità per tutti i vini etnei generalmente rimane esclusa.

Analisi di alcuni vini dell' Etna della raccolta del 1874 su 100 parti in volume.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
COMUNE	Acireale	–	–	–	–	–	–	–	Aci S. Antonio
CONTRADA	Stazzo	–	Grotte	Scammacca	–	–	–	Cervo	Valverde
PROPRIETARIO	Avv. M. Castorina	In. Mangani	Fil. Costanzo	Barone Pennisi	–	–	–	P. Fiorini	Barone Lupo
Sostanze albuminoidi e coloranti	2,356	2,342	2,142	2,137	2,032	2,012	2,13[illegible]	2,348	2,426
Sostanze minerali	0,518	0,472	0,695	0,493	0,697	0,689	0,52[illegible]	0,600	0,419
Acido Tannico	0,123	0,235	0,193	0,210	0,222	0,206	0,22[illegible]	0,227	0,202
» Tartarico	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce
» Acetico	0,196	0,225	0,217	0,223	0,211	0,213	0,21[illegible]	0,216	0,143
Bitartrato potassico	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	0,007	Tracce	Tracce	0,101
Solfato potassico ec.	0,420	0,320	0,600	0,380	0,625	0,653	0,4[illegible]	0,520	0,320
Alcole in peso	9,774	11,125	10,569	9,933	10,569	11,125	9,5[illegible]	10,887	9,854
Peso specifico Tem +16	0,996	0,996	0,995	0,997	0,996	0,996	0,9[illegible]	0,995	0,996
Alcole in volume	12,3	14,0	13,3	12,5	13,3	14,0	12,[illegible]	13,7	12,4

	10	11	12	13	14	15	16	17	18
COMUNE	–	Viagrande	–	Zafferana	–	–	Giarre	–	–
CONTRADA	–	Monaci	M. Rosso	Zafferana	Piano grande	Bongiardo	Coniglio	S. Giovanni	Cavagrande
PROPRIETARIO	Finocchiaro	S. Basile	Fratelli Di Stefano	Fr. Licciardello	Barone Nicolosi	Pennisi	T. Caltabiano Mauro	V. Castorina	–
Sostanze albuminoidi e coloranti	2,212	2,231	1,523	2,342	2,523	2,487	2,112	2,543	2,102
Sostanze minerali	0,442	0,326	0,298	0,598	0,428	0,495	0,597	0,498	0,383
Acido Tannico	0,226	0,216	0,093	0,235	0,243	0,227	0,213	0,238	0,223
» Tartarico	Tracce	Tracce	0,005	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	0,123	0,146
» Acetico	0,128	0,210	0,096	0,211	0,203	0,196	0,127	0,117	0,212
Bitartrato potassico	0,136	0,003	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	0,420	0,272
Solfato potassico ec.	0,392	0,283	0,236	0,635	0,343	0,327	0,500	Tracce	Tracce
Alcole in peso	10,569	8,264	10,013	9,854	11,125	9,456	9,059	8,344	9,059
Peso specifico Tem +16	0,995	0,999	0,991	0,997	0,996	0,996	0,997	0,996	0,995
Alcole in volume	13,3	10,4	12,6	12,4	14,0	11,9	11,4	10,5	11,4

	19	20	21	22	23	24	25
COMUNE	–	–	–	–	–	–	–
CONTRADA	Case vecchie	Macchia	Strada	S. Leonardello	Coste	Pertuso	Ros[illegible]
PROPRIETARIO	T. Caltabiano Mauro	G. Patanè Galasso	Cali Florini	Barone Pennisi	Sac. G. Platania	T. Caltabiano Mauro	–
Sostanze albuminoidi e coloranti	2,123	3,243	3,426	3,287	3,011	2,623	2,4[illegible]
Sostanze minerali	0,599	0,427	0,546	0,539	0,438	0,512	0,5[illegible]
Acido Tannico	0,211	0,323	0,227	0,235	0,210	0,192	0,1[illegible]
» Tartarico	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce
» Acetico	2,201	0,212	0,217	0,139	0,247	0,119	0,1[illegible]
Bitartrato potassico	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce
Solfato potassico ec.	0,520	0,292	0,428	0,498	0,312	0,452	0,[illegible]
Alcole in peso	9,216	11,364	10,251	10,331	10,310	10,728	7,[illegible]
Peso specifico Tem. +16	0,994	0,997	0,997	0,997	0,966	0,993	0,[illegible]
Alcole in volume	11,6	14,3	12,9	13,0	13,1	13,5	9,[illegible]

	26	27	28	29	30	31	32
COMUNE	Riposto	–	Mascali	–	–	Fiumefreddo	Calatabiano
CONTRADA	Franca	Jungio	Sambuco	Nocille	Decima	Terra rossa	Chiuse
PROPRIETARIO	Giacomo Fichera	–	Sac. G. Carpinato	Sac. G. Platania	Ven. Castorina	Sal. Tomarchio	–
Sostanze albuminoidi e coloranti	3,528	3,487	2,343	2,112	3,346	3,316	3,342
Sostanze minerali	0,412	0,498	0,402	0,698	0,512	0,478	0,697
Acido Tannico	0,352	0,332	0,297	0,210	0,327	0,283	0,272
» Tartarico	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce
» Acetico	0,229	0,227	0,210	0,132	0,242	0,257	0,210
Bitartrato potassico	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce	Tracce
Solfato potassico ec.	0,300	0,412	0,360	0,636	0,426	0,280	0,600
Alcole in peso	11,364	11,125	7,549	8,503	10,569	10,728	10,728
Peso specifico Tem. +16	0,998	0,999	0,994	0,993	0,998	0,997	0,998
Alcole in volume	14,3	14,0	9,5	10,7	13,3	13,5	13,5

OSSERVAZIONI

I presenti vini sono stati tutti più o meno ingessati meno i N. 17 e 18.

QUADRO II.°

1872.

SOSTANZE RICERCATE	MASSIMO				MINIMO			
		Comune	Contrada	Proprietario		Comune	Contrada	Proprietario
Sostanze albuminoidi e coloranti. .	2, 87	Giarre	Franca	G. Fichera	1,38	Viagrande	Monaci	S. Basile
Sostanze minerali.	0, 39	—	Coste e Franca	Musmeci e Fichera	0,16	Aci S. Antonio	Maceri	P. Grasso
Acido Tannico	0, 87	—	Moscarello	F. Badalà	0,10	—	—	—
» Tartarico	0, 06	—	Trepunti	S. Panebianco	0,00	—	—	—
» Acetico	0, 24	Aci S. Antonio	Maceri	P. Grasso	0,13	Zafferana	Pisano	N. Maugeri
Bitartrato potassico	0, 32	Giarre	Trepunti	S. Panebianco	0,00	—	—	—
Solfato potassico ecc.	0, 38	—	Moscarello	F. Badalà	0,00	Acireale	S. M. di Loreto	M. Greco
Alcole in volume	12, 3	Zafferana	Pisano	N. Maugeri	9,7	Aci S. Antonio	Maceri	P. Grasso
Peso specifico	0, 99	Giarre	Franca	G. Fichera	0,99	Acireale	S. M. di Loreto	M. Greco

1873.

SOSTANZE RICERCATE	MASSIMO				MINIMO			
		Comune	Contrada	Proprietario		Comune	Contrada	Proprietario
Sostanze albuminoidi e coloranti. .	3, 49	Riposto	Jungio	G. Fichera	1,22	Nicolosi	Nicolosi	Ignoto
Sostanze minerali.	0, 54	Mascali	Decima	V. Castorina	0,29	—	—	—
Acido Tannico	0, 38	Calatabiano	Chiusi	S. Tomarchio	0',10'	Viagrande	Annunziata	E. Reina
» Tartarico.	Tracce	—	—	—	Tracce	—	—	—
» Acetico	0, 30	Riposto	Jungio	G. Fichera	0,10	Nicolosi	Nicolosi	Ignoto
Bitartrato potassico	Tracce	—	—	—	Tracce	—	—	—
Solfato potassico ecc.	0, 49	Mascali	Decima	V. Castorina	0,24	—	—	—
Alcole in volume	15, 2	Calatabiano	Chiusi	S. Tomarchio	9,9	Giarre	S. Alfio [pertuso]	T. Caltabiano
Peso specifico	0, 99	Riposto	Franca	G. Fichera	0,99	Acireale	Linera	P. Pennisi

1874.

SOSTANZE RICERCATE	MASSIMO				MINIMO			
		Comune	Contrada	Proprietario		Comune	Contrada	Proprietario
Sostanze albuminoidi e coloranti. .	3, 52	Riposto	Franca	G. Fichera	1,52	Viagrande	M. rosso	Fr.[lli] di Stefano
Sostanze minerali.	0, 68	Acireale	Scammacca	Barone Pennisi	0,29	—	—	—
Acido Tannico	0, 35	Riposto	Franca	G. Fichera	0,09	—	—	—
» Tartarico.	Tracce	—	—	—	Tracce	—	—	—
» Acetico	0, 25	Calatabiano	Chiuse	S. Tomarchio	0,09	—	—	—
Bitartrato potassico	Tracce	—	—	—	Tracce	—	—	—
Solfato potassico ecc.	0, 65	Acireale	Scammacca	Barone Pennisi	0,23	—	—	—
Alcole in volume	14, 3	Riposto	Franca	G. Fichera	9,7	Giarre	Rosella	T. Caltabiano
Peso specifico	0, 99	—	Jungio	—	0,99	Viagrande	M. rosso	Fr.[lli] di Stefano

RICERCHE CHIMICHE

SULLA COMPOSIZIONE

DELLE ACQUE DEL FIUME SIMETO

IN SICILIA

E DELLE ACQUE POTABILI DI CATANIA

SPECIALMENTE DELLA SORGENTE DETTA DEI SETTE CANALI

ESEGUITE DAL

PROF. ORAZIO SILVESTRI

NEGLI ANNI 1871 e 1872.

Le Acque del fiume Simeto *Symaethus* degli antichi, del più gran fiume dell' isola di Sicilia (perciò chiamato il *Grande*); del fiume *di Catania* dalla più conspicua Città vicina al suo corso; del fiume comunemente detto *Giarretta* dai Saraceni; Moisè e Huetmusa dai Normanni (1), quantunque illustrate più e più volte dai carmi dei poeti greci e latini, quantunque segnalate in ogni tempo per la celebre ambra siciliana che seco trasportano al mare; per la loro origine nel mezzo quasi dell'Isola; per i confluenti che le ingrossano; per i terreni che attraversano nel lambire la base occidentale e meridionale dell' Etna ; per le appli-

(1) Vedi Dizionario topografico della Sicilia di Vito Amico trad. dal lat. e continuato da Gioacchino *di Marzo* — 2.ª Ediz. Vol. II, pag. 500 — Palermo 1859.

cazioni che hanno avuto e che possono avere etc. non sono state mai fin'ora tolte ad argomento di esame chimico per conoscerne la loro natura , proprietà e composizione.

La circostanza che nei tempi attuali si cerca con urgenza di provvedere alla importante città di Catania, dell'acqua abbondante per usi igienici e industriali, tale da sopperire ai bisogni ognora crescenti di una popolazione che ascende oggi a circa 100 mila abitanti, ha dato la occasione al presente lungo e faticoso lavoro.

Invitato infatti dalla società Catanese che porta per titolo, *Società per l'arginazione del Simeto* a intraprendere delle analisi chimiche con lo scopo di conoscere la natura delle acque che scorrono nella valle del Simeto presso Catania, per vedere se mai fossero da ritenersi come applicabili allo scopo suindicato e fino a qual punto possa estendersene l'applicazione, mi sono accinto alla impresa e ne ho seguitato lo studio senza interruzione per due anni, nei quali mi sono proposto di ripetere in ciascuna stagione e anzi mese per mese le analisi chimiche per determinare esattamente i limiti di variabilità nella composizione delle acque secondo le varie fasi di accrescimento e decrescimento che il Simeto, come tutti i fiumi, subisce nelle alternative tra l'epoca delle pioggie e dello sciogliersi delle nevi sui monti , e quella delle stagioni estive e asciutte come anche di estrema siccità (come ne abbiamo avuto esempio in Sicilia appunto nel 1871 durante una parte di queste ricerche).

E per avvalorare o combattere con gli argomenti della scienza e delle osservazioni la idea, penetrata nello spirito di molti e quindi di gran peso (quan-

tunque sprovvista di prove di fatto) che le acque del *Simeto* tolte dai loro alvei e distribuite altrove sieno capaci di diffondere delle influenze miasmatiche ed essere perciò nocive anche nelle applicazioni ordinarie; oltre a delle speciali ricerche chimiche sulle materie organiche, sono sceso a delle indagini molto minute sulle possibili alterazioni delle acque lasciate a se, sullo sviluppo degli esseri microscopici ai quali sono capaci di dare origine; e tutto questo paragonando coi risultati di analisi chimiche, idrotimetriche e di osservazioni egualmente condotte sulle acque potabili di cui fa uso presentemente la popolazione di Catania e in special modo di quella dei *Sette Canali* che è la principale e più ricca sorgente.

Se ho creduto necessario di rendere il lavoro così esteso e dettagliato si è per la natura stessa dell' argomento che ho preso a trattare. L'acqua infatti presenta una importanza così grande nell' alimentazione dell' uomo, nella economia domestica e nella industria e la condizione di maggiore o minore purezza e di salubrità di essa, interessano quando si voglia applicare, così altamente la salute e il ben' essere di una popolazione che in ogni luogo e in ogni tempo della civilizzazione la questione delle acque ha vivamente preoccupato le amministrazioni pubbliche e ogni classe di cittadini. La odierna scienza ci dice del pari con quanto scrupolo debbano essere condotte le indagini per decidere sulle qualità e sulle applicazioni possibili di un'acqua. L'illustre chimico Peligot ce lo esprime con le seguenti espressive parole:

« Pour l'eau comme pour l'air atmosphérique il
« n'est point de petits faits. Loin de dédaigner les
« corps qui s'y rencontrent en trés-fàible proportion,

*

« c'est sourtout à leur recherche et à leur étude, qu' il « faut s' attacher » (1).

Cenni topografici sul corso del fiume Simeto

Il fiume Simeto scorre in quella delle 3 grandi valli in cui è partita la Sicilia, detta Val Demone e che guarda il Mare Ionio e lo stretto di Messina. Esso ha la prima sua origine al Monte Capizzi, quasi nel mezzo della Sicilia da cui copiose acque sboccano sotto Troina. Passato Cesarò bagna a sinistra i campi di Maniace, accoglie poi le acque di Brolo e dei vicini colli e meandricamente scorrendo si scarica verso la base occidentale dell'Etna per la balza di Carcaci, precipitando in un sottoposto profondo alveo. Seguendo il suo corso accoglie a sinistra i fiumicelli di Adernò e il fiume Salso o di Regalbuto proveniente da Nicosia. Vi confluiscono quindi le acque di Paternò e passa ad irrigare con tortuoso corso la intiera vasta pianura di Catania, dove presso il passaggio detto del Cavaliere è ingrossato dalle acque del fiume Dittaino; un poco più superiormente riceve altro fiume detto Gurnalonga e finalmente, accresciuto di tutte queste copiose acque, alla distanza di 8 miglia a mezzogiorno di Catania si scarica al mare ove alla sua foce si estende con ampio delta.

Le acque nella valle superiore del Simeto scorrono su terreni terziarî inferiori che specialmente nel primo tratto, sono arenarie, argille e schisti marnosi; da Bronte ad Adernò questi terreni sono nel loro li-

---

(1) Études sur la composition des eaux.—Ann. de Chim. et de Phys. Tom. 3. Ser. IV.

mite di contatto con le colate moderne di lava dell'Etna. Sotto Bronte e Adernò incontrano delle lave basaltiche e più avanti per breve tratto i terreni della zona solfifera; indi presso Paternò aprono il loro letto nella zona calcarea che si prolunga fino al mezzogiorno di Catania. Finalmente da sotto Motta S. Anastasia fino al mare percorrono il suolo alluvionale recente, di marna sabbiosa, formato dalle torbide del Simeto stesso insieme a quelle del Gurnalonga e Dittaino, il quale suolo alluvionale costituisce la grande pianura (*Piana di Catania*).

ARTICOLO I.

RICERCHE FATTE DIRETTAMENTE SULLE ACQUE NATURALI (1).

§ 1.

Proprietà Fisiche.

1. Le acque del Simeto appena attinte, in tutti i mesi si sono presentate più o meno torbide secondo la corrente maggiore o minore del fiume, ma lasciate in riposo per 24 ore hanno depositato una materia terrosa in esse sospesa e si sono rese limpidissime: tali si rendono prontamente per mezzo della filtrazione.

La materia sospesa è composta di marna un poco

(1) *Per tutte le ricerche intraprese, le acque del Simeto si sono attinte nei seguenti punti: presso la così detta* Barca dei Monaci; *presso la* Barca di Paternò (*dove si usano per la macerazione della canapa*); *al* Passo Portiere *presso i mulini*; *alla* Nitta *ultima derivazione del canale d' irrigazione più vicina a Catania che attraversa la proprietà del Marchese del Toscano.*

sabbiosa, allappante alla lingua, che nelle varie stagioni e mesi dell'anno ho trovato nelle quantità seguenti:

	Acque prese dall'8 al 18 di ogni mese	DEPOSITO TERROSO ottenuto da 100 litri di acqua del Simeto (seccato a 100°)
		Grammi
1871	Luglio	1,344
	Agosto	1,278
	Settembre	0,614
	Ottobre	3,786
	Novembre (8 piena del fiume)	6,486
	Dicembre (18 grande piena)	6,926
1872	Gennajo	2,735
	Febbrajo	3,976
	Marzo	1,100
	Aprile	0,575
	Maggio	1,825
	Giugno	2,005
	Luglio	1,702
	Agosto	1,656
	Settembre	0,454
	Ottobre	0,376
	Novembre	4,287
	Dicembre	4,320

Da questo prospetto si deduce che il massimo di materia terrosa che è sospesa e intorbida le acque, si trova durante le piene ed ascende a 6,926 per °/₀, il minimo si ha nelle magre e l'ho trovato di 0,376 per °/₀.

La materia terrosa di cui è parola si compone per metà di materia insolubile negli acidi (argilla con poca silice) e per un'altra metà di materia solubile negli acidi con effervescenza (Carbonati di calcio, di magnesio, di ferro; sesquiossidi di ferro o di alluminio, fosfati terrosi ecc.) — La materia solubile negli acidi dà una soluzione gialla in cui aggiungendo un eccesso di ammoniaca si ha un precipitato abbondante di allumina, ossido di ferro e fosfati terrosi nella proporzione di 3, 33 su 100 parti di sedimento terroso naturale delle acque. Il precipitato ottenuto con l'ammoniaca l'ho sciolto in acido nitrico e vi ho separato

tutto l' acido fosforico allo stato di fosfomolibdato ammonico. Indi ho disciolto questo sale nell' ammoniaca ed ho con l'aggiunta di solfato di magnesia riprecipitato tutto l'acido fosforico allo stato di fosfato magnesico-ammonico che calcinato e ridotto a pirofosfato mi ha servito a determinare la quantità effettiva di acido fosforico rappresentato da 0, 102 su 100 parti di sedimento terroso delle acque. Questa quantità di acido fosforico spiega la fertilità delle colmate del Simeto. Oltre a ciò preso 1,$^{gr.}$ 908 di sedimento terroso e fattolo bollire con soluzione di potassa ho avuto con la filtrazione un liquido di color bruno scuro che neutralizzato con leggiero eccesso di acido acetico dà un precipitato di materia organica in fiocchi di color caffè scuro che costituiscono degli acidi così detti *Umici*. Il precipitato lavato e seccato ho trovato essere del peso di 0,$^{gr.}$ 0085 che corrisponde a 0, 44 su 100 parti di deposito terroso primitivo.

Riassumendo tutta l'analisi qualitativa e quantitativa del sedimento marnoso si può assegnare al medesimo la seguente composizione centesimale.

Argilla con poca silice libera (materia insolubile negli Acidi)	49, 360
Carbonato di calcio (prevalente) con carbonato di magnesio e di ferro; sesquiossido di ferro e di alluminio; fosfati terrosi (materia solubile negli acidi con effervescenza) . . .	50, 098
Acido fosforico dei fosfati terrosi contenuti nella parte solubile negli acidi del sedimento marnoso)	0, 102
Materia organica (Acidi Umici) che la potassa separa dal sedimento marnoso . .	0, 440
Totale.	100, 000

L' acqua dei Sette Canali scaturisce limpida alla sorgente in tutte le epoche dell' anno.

2. Le acque del Simeto mentre sono limpide non presentano alcun colore e gustandole non danno alcuna sensazione che caratterizzi un sapore. Non si avverte in esse alcun odore, nè direttamente, nè dopo averle prolungatamente agitate in una boccia.

L' acqua dei Sette Canali non ha del pari nè odore, nè sapore.

3. Le acque del Simeto, ove scorrono nel loro alveo presentano nello strato superiore una temperatura da 3 a 4 gradi inferiore a quella dell' aria esterna; a profondità maggiore la differenza cresce o diminuisce sensibilmente secondo la stagione.

L' acqua dei Sette Canali scaturisce ad una temperatura che durante l' anno presenta poca variabilità su di una media di 17° C.; mentre quella esterna subisce notevoli variazioni secondo la stagione.

4. La determinazione del peso specifico fatta col metodo di Regnault e ridotta alla temperatura di 0°, ha condotto ai seguenti resultati:

Peso specifico dell' Acqua distillata = 1.

SIMETO	1871	Luglio	~~Gr.~~	1,0016
		Agosto	»	1,0016
		Settembre	»	1,0016
		Ottobre	»	1,0014
		Novembre	»	1,0014
		Dicembre (a dì 10 piena) 1,0013 (a dì 18 grande piena)		1, 001
	1872	Gennajo	»	1,0013
		Febbrajo	»	1,0013
		Marzo	»	1,0013
		Aprile	»	1,0014
		Maggio	»	1,0013
		Giugno	»	1,0013
		Luglio	»	1,0015
		Agosto	»	1,0015
		Settembre	»	1,1014
		Ottobre	»	1,0014
		Novembre	»	1,0015
		Dicembre	»	1,0014
		Acqua dei Sette Canali	»	1,0013

5. Le acque del Simeto limpide lasciate a se in bocce a collo chiuso con carta pergamena ed alla luce, hanno conservato per circa 20 giorni alla temperatura ordinaria la loro limpidità e tutte le loro proprietà fisiche primitive; solo dopo più di un mese hanno mostrato nel fondo e sulle pareti prossime al fondo di ciascun recipiente delle macchie o nubecole giallo brune, formate da pianta crittogama ed infusorj, mentre alla superficie si presenta nuotante della materia verde che è altra pianta crittogama intorno alla quale si sviluppano e vivono parimente molti infusorj e si producono delle bolle gassose che fanno una specie di spuma verde.

Tutte le acque potabili di Catania dette dei Sette Canali, dell' Amenano, dell' Elefante, di Gammazita, di Manganelli, di Cifali, della Barriera, di Leucatia, di Valcorrente, del pozzo della Università, poste nelle medesime condizioni si comportano come le acque del Simeto.

Questo fatto che le acque sono suscettibili di dare sviluppo a piante crittogame e a varj microzoi dimostra che contengono delle materie organiche (1) e le materie organiche quando esistono nelle acque che si bevono nelle qualità apprezzabili al gusto e all'odorato e nelle qualità resultanti da una decomposizione più o meno avanzata, spiegano una influenza molto dannosa sull' economia animale. Infatti le osservazioni e l' esperienze di fisiologia patologica dimostrano che le febbri periodiche, le tifoidee, le dissenterie ed altre affezioni possono essere cagionate dall' uso di acque con-

(1) Vedi all' art. III (analisi quantitativa) la determinazione quantitativa della materia organica.

tenenti i germi morbosi prodotti da materia organica decomposta. Ma su tale argomento sì importante per la igiene si sono fin' ora poco estese le ricerche, mentre ci si presentano all' ordine del giorno molti problemi di risolvere per es: Qual' è la vera natura della materia organica vegetale e animale che si trova nell' acqua, quando avendo subìto dell' alterazioni è capace di agire nell' organismo umano? Quali sono i caratteri delle materie organiche offensive delle acque e quali azioni patologiche possono produrre? Vi è un limite al di sotto del quale le materie animali o vegetali alterate o no, esistenti nelle acque divengono inoffensive? Quali sono i prodotti di alterazione che passano dalle acque nell' atmosfera col vapore d'acqua? Come può dimostrarsi la loro esistenza? Quali azioni hanno sull' organismo penetrando nelle vie respiratorie?

Quando le indicate questioni ed altre simili avranno una soluzione è da ritenersi che la etiologia delle malattie le più insidiose e gravi sarà schiarita e la medicina avrà fatto un grande progresso. Ma a tale scopo la chimica sola non basta allo studio della materia organica esistente nelle acque: anzi essa non ha che mezzi insufficienti a determinarne la vera natura ed è necessario ricorrere ad altre risorse quali sono le osservazioni micrografiche e le esperienze di fisiologia patologica. Le prime ci possono condurre a scoprir sotto quali forme organizzate e vitali la materia organica animale o vegetale esistente nelle acque si presenta nella sua decomposizione: le seconde qual' è l'effetto morboso, se pronto o lento, che le materie organiche sono capaci di manifestare in relazione alla forma e organizzazione loro.

È necessario dunque lo sforzo della chimica, della micrografia e della patologia per risolvere la questione interessante riguardante la materia organica delle acque nelle loro applicazioni all' economia animale ; ed è desiderabile che d' ora innanzi le ricerche su questa via siano ritenute come indispensabili per giudicare della potabilità di un' acqua. In quanto a me ed al lavoro che mi sono proposto , aspettando che sul medesimo argomento delle acque prese ad esaminare vengano direttamente da qualche specialista intraprese le ricerche di cui è parola, non mi sono astenuto da fare alcune osservazioni micrografiche sottoponendo cioè le acque all' esame microscopico in cerca di minuti organismi che vi possano essere e vi si possono produrre in presenza di materia organica esistente e che, come ho già detto, costituiscono realmente quella materia giallo-bruna o verde visibile ad occhio nudo nelle acque che stanno a se per qualche settimana. La materia verde è formata da tanti filamenti, piuttosto grossi e lunghi, cellulari, resultanti da tante cellule attestate l' una sull'altra in serie lineari con ciascuna cellula ripiena di clorofilla e questo periodo di vegetazione è succeduto da altro più inoltrato quando i suddetti filamenti sono scomparsi e le masse di clorofilla sono uscite dalle cellule e sono rivestite di una membrana propria e formano degli aggruppamenti di sporule in mezzo a filamenti sottili semplici diversi dai primi e tra loro intrecciati. Sembra che tale forma organica, compresa tra le alghe, possa riferirsi al *Rhizoclinium fontinale* Ktz. che vive a preferenza alla superficie delle acque e a contatto dell' aria libera.

La materia giallo-bruna si mostra al microscopio

come un ammasso di spore dello stesso colore in forma di ellissi allungate (con un diametro longitudinale 6 o 7 volte maggiore del trasversale) con punteggiatura trasparente e queste spore hanno degli addensamenti dai quali si diffondono attraverso ad un feltro di fili sottilissimi. Per tali caratteri è da riferirsi al *Sphaerozygma tenerrima.* Rob. e questa seconda alga si vede formarsi al fondo o in mezzo alle acque.

Queste due piante crittogame sono comuni tanto alle acque del Simeto quanto a tutte le altre di Catania già enumerate. Non tutte però le sviluppano in eguale abbondanza ; l'acqua di Cifali, della Barriera , di Valcorrente le producono dopo più lungo tempo in minore quantità e anche l'acqua dei Sette Canali la produce più a stento di quella del Simeto.

Oltre a queste, altre crittogame si scorgono nelle acque specialmente in mezzo ai filamenti intrecciati delle indicate specie, ma sopratutto si scorgono alcuni infusori come *Navicule*, ed altre Diatomacee , alcune *Oscillarie* insieme a microzoi a celeri movimenti di cui ho veduto frequenti in tutte le acque le specie chiamate dai micrografi l'*Oxytricha alba* From. l'*Oxytricha pubes* (Tricoda idem. Müller) la *Kerona elongata* From. (1) e più rari, ma costanti in tutte le acque di Catania conservate nelle condizioni suddette alcuni microzoi delle famiglie dei vibrioni come *bacteri, monadi* e *vibrioni.* È singolare che nelle acque del Simeto contro ogni aspettativa tali infusori li ho trovati più raramente nelle condizioni ordinarie, mentre vi abbondano esaminando le acque del detto fiume prese in Agosto nel centro della macerazione della canapa (operazione

(1) Fromentel Ètudes sur les Microzoires. Paris 1874.

che si suole praticare sotto Paternò) presso le sponde del fiume ove le acque sentono meno il movimento della corrente e sono come stagnanti. Tali acque che si fanno sentire putride all' odore e contenenti molta materia organica in decomposizione, come più avanti è detto, sono come è naturale molto ricche, non solo delle suddette specie di infusori e specialmente bacteri e vibrioni, ma di molti altri organismi di grado anche più elevato come rotiferi, e piccoli crostacei del genere Cyclops a involucro calcareo a movimenti celeri: i maschi, le femmine e le uova del *Cyclopis vulgaris* di Latreille sono predominanti. Ma questa acqua della macerazione tolta dal posto torbida e fangosa portata nel laboratorio in bottiglioni, subisce una specie di decomposizione in conseguenza della quale si mantiene torbida, dà una sensazione spiacevole all'odorato e presenta come dei fiocchi sospesi di materia organica: ma allorquando si mescola con altre acque prese fuori del centro della macerazione cessa il processo fermentativo depone un sedimento che trascina con se tutti gli organismi e la materia organica sospesa, l'acqua schiarisce perde il cattivo odore e poco differisce dalle acque ordinarie del Simeto.

Riassumendo il fin quì detto circa le osservazioni micrografiche che si sono fatte nelle acque del Simeto come su tutte le acque principali di Catania prese in in esame, resulta che tanto nelle acque del Simeto quanto nelle acque che si usano come potabili a Catania (quelle dei Sette Canali, del Pozzo dell'Università, dell'Amenano, dell'Elefante, di Gammazita, di Manganelli, di Cifali, della Barriera, di Licatia) si sviluppano, quando sieno lasciate a se, dei minuti organismi

in conseguenza di materia organica che in esse si trova.

2.° Che le acque del Simeto attinte nelle condizioni ordinarie non presentano nulla di svantaggioso rispetto all'acque dei Sette Canali o le altre acque di Catania: anzi vi si trovano più rari certi organismi maggiormente temuti, purchè non sieno acque provenienti dalla macerazione della canapa le quali sono localmente nella peggiore condizione, ma tolte dal posto e mescolate con le altre precipitano un sedimento che le depura degli organismi e della materia organica che tengono sospesa in fiocchi ed acquistano proprietà per le quali poco differiscono dalle acque nelle condizioni ordinarie.

§ 2.

Proprietà Chimiche

1. *Carattere che mostrano a contatto delle carte reattive* — Le acque del Simeto prese in tutti i mesi hanno mostrato una reazione alcalina assai forte dopo pochi istanti di contatto con le carte reattive; il che si deve ai bicarbonati di calcio, magnesio, e stronzio, non che ai carbonati alcalini che trovansi in soluzione.

L'acqua dei Sette Canali e tutte le acque potabili di Catania presentano lo stesso carattere.

2. *Carattere che mostrano a contatto dell'acqua di calce* — Una soluzione acquosa di calce versata nelle acque del Simeto in piccola quantità vi produce subito un precipitato bianco che quasi immediatamente si ridiscioglie, ma aggiungendovene un eccesso il precipitato si fa ragguardevole e permanente. Ciò dimostra la presenza di una quantità di anidride carbonica

superiore a quella necessaria per costituire dei semplici carbonati neutri.

3. *Carattere che mostrano a contatto del nitrato di argento* — Una soluzione acquosa di nitrato di argento produce nelle acque un precipitato abbondante biancastro caseoso il quale con l' aggiunta dell' acido nitrico quasi per $^2/_3$ si discioglie con leggiera effervescenza (carbonato di argento, caratteristico dell'anidride carbonica) e lascia un precipitato insolubile che con l' azione della luce prende un colore violaceo (cloruro di argento) caratteristico del *cloro* dei cloruri in soluzione.

4. *Carattere che mostrano col nitro-prussiato di potassio* — Col nitro-prussiato di potassio non presentano alcuna reazione che caratterizzi la presenza di acido solfidrico, nè di solfuri alcalini disciolti. Coi sali di piombo, di rame provano lo stesso.

5. *Carattere che mostrano coll' ossalato ammonico.* L'ossalato di ammonio produce in tutte le acque dopo pochi istanti un intorbidamento bianco più o meno sensibile, dovuto alla formazione dell' ossalato di calcio (caratteristico del calcio).

6. *Carattere che mostrano col fosfato di sodio ammoniacale.* — Le acque trattate come sopra a n. 5 e quindi filtrate, si sono trattate con fosfato di soda ammoniacale e si è avuto un leggiero precipitato cristallino caratteristico del magnesio.

7. *Carattere che mostrano a contatto del nitrato acido di bario* — Con una soluzione di nitrato acido di bario:

a) alcune acque del Simeto e precisamente quelle del Luglio, Agosto e Settembre producono un sensibile precipitato bianco che dopo 12 ore si deposita sotto forma di un velo bianco;

b) tutte le altre non manifestano nessuna reazione, solo dopo una settimana compariscono traccie di precipitato bianco.

Il precipitato bianco insolubile in eccesso di acido nitrico (solfato di bario) è caratteristico dell'acido solforico di solfati solubili esistenti nelle acque.

8. *Carattere che mostrano a contatto del bicloruro di platino* — Il bicloruro di platino non produce nè subito, nè dopo molti giorni, nè dopo avere aggiunto un miscuglio di alcole ed etere nelle acque alcun precipitato giallo. Ciò prova che le acque non mostrano direttamente la presenza di sali potassici.

9. *Carattere che mostrano alla fiamma dello spettroscopio* — Bagnando nelle acque un filo di platino ed esponendolo alla fiamma del gas lo colorano in giallo e allo spettroscopio fanno vedere brillante la linea gialla dello spettro del *sodio:* compariscono anche indizi nello spettro caratteristico del potassio.

10. *Carattere che mostrano a contatto del prussiato giallo o rosso di potassio* — Col prussiato giallo di potassio o col prussiato rosso di potassio, col solfocianuro di potassio non presentano alcuna colorazione nè azzurra, nè rossa che caratterizzi direttamente la presenza di *sali ferrici o ferrosi.*

11. *Carattere che mostrano a contatto del solfidrato ammonico* — Col solfidrato ammonico non presentano alcuna reazione caratteristica del ferro o di altri metalli precipitabili con tali reattivi.

12. *Carattere che mostrano a contatto dell' ammoniaca* — L'ammoniaca nè subito, nè dopo molti giorni produce alcun intorbidamento nelle acque.

13. *Carattere che mostrano a contatto della decozione alcoolica di campeggio* — Prendono una intensa

colorazione che caratterizza la presenza di bicarbonato terroso - alcalini in soluzione.

Tutte queste reazioni positive o negative 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (b), 8, 9, 10, 11, 12, *si presentano analogamente con l' acqua dei Sette Canali e tutte le acque potabili di Catania.*

§ 3.

Grado idrotimetrico da cui si deducono alcuni criterj sul grado di potabilità delle acque e sulle possibili applicazioni loro alla industria ed alla economia domestica.

È noto che il metodo idrotimetrico di Boutron e Boudet, fondato sulla precipitazione degli acidi grassi del sapone sodico per mezzo della calce e della magnesia (basi minerali comuni e prevalenti in tutte le acque naturali più o meno potabili) che formano un precipitato di sapone insolubile prima di potere spumeggiare, riesce di grande utilità nel fare un' analisi chimica completa di un' acqua per giudicare se l'acqua in esame può esser classificata tra le acque potabili o nò, relativamente alla quantità dei sali di calcio e di magnesio; e più specialmente se può essere applicata utilmente alla cottura degli alimenti, ovvero se si adatta a certi usi industriali delicati come per es. per pubblici e privati lavatoj, per caldaje a vapore, per bagni di tintura dei tessuti o se può solo servire alla irrigazione.

Mettendo quindi in paragone le acque del Simeto con l'acqua distillata, chimicamente pura, con l'acqua di pioggia e con tutte le acque potabili di uso pub-

blico a Catania e con qualche altra, circa al modo di comportarsi con la soluzione alcolica normale di sapone, si sono avuti i seguenti risultati: (1)

(Segue)

(1) La determinazione dei gradi idrotimetrici che espongo fu eseguita nel corso di un anno dai miei allievi Prof. Giuseppe Pulvirenti Palumbi, Prof. Gioacchino Basile, Prof. Consiglio Sebastiano, Dottore Salvatore Aradas; ai quali mi è grato di porgere i miei ringraziamenti per l' assidua assistenza prestatami durante il presente intiero lavoro.

Grado idrotimetri

(Acqua distillata e pura=0° — Acqua di neve pura dell'

PROVENIENZA delle ACQUE	ANNO 1871.					
	Luglio t.=31 *	Agosto t.=30 *	Settem. t.=28,5 *	Ottobre t.=25 *	Novem. t.=20 *	Dicem. t.=16 *
Fiume Simeto	42, 7	50, 2	42, 6	39, 8	40	38, 9
1 Teatro Greco . . . . (sorgente)	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
2 Gammazita . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
3 Acqua Manganelli . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
4 Zia-Lisa . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
5 Acqua Santa . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
6 Barriera . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
7 Fasano . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
8 Cifali . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
9 Università . . . . (pozzo) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
10 Gabinetto Gioenio . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
11 Settecanali . . . . (sorgente)	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
12 Elefante . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
13 Amenano. . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
14 Ex Monastero Benedettini. . . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
15 Carcaci [ai molini del Borgo] . . . . (id.) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
16 Castello Ursino . . . . (pozzo) .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
17 Acqua di Valcorrente . . . . . . (sorgente.	. . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
18 Leucatia . . . . (pozzo più basso).	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
Id. . . . . (pozzo più alto).	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
19 Lentini. . . . . (lago).	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
20 Id. . . . . (pantano).	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .

*** N. B. t. rappresenta la temperatura [in gradi del termometro centigrado] mentre si determinava il

[1] [1] [1] Non è stato determinato il grado idrotimetrico perchè si stavano facendo dei lavori di livellazion costruire un nuovo condotto.

seguenti acque

ua di pioggia raccolta a Catania = 1° — 1°, 5).

ANNO 1872 PER IL SIMETO — ANNO 1874 PER TUTTE LE ALTRE ACQUE											GRADO idrotimetrico MEDIO
bbr.° =12	Marzo t.=15 *	Aprile t.=17,5 *	Maggio t.=21 *	Giugno t.=28 *	Luglio t.=30 *	Agosto t.=29 *	Settem. t.=28 *	Ottobre t.=24 *	Novem. t.=18,5 *	Dicemb. t.=15,5 *	
36, 4	38, 0	38, 0	38, 0	35, 6	39, 0	42, 0	42, 0	39, 5	43, 0	40, 5	39, 1
46	42	36	42	42	46	40	40	42	42	44	42, 2
42	44	40	46	42	42	42	42	44	44	46	43
36	34	32	36	38	38	38	38	40	42	40	37, 6
16	18	18	20	22	18	18	20	20	22	24	19, 6
30	34	32	36	38	36	36	40	34	30	32	34
5	6	5	6	6	6	6, 5	6	6	6, 5	6	5, 9
34	38	36	42	44	44	44	44	46	42	44	41
10	14	14	16	16	16	18	18	18	22	18	15, 8
38	42	36	38	38	38	40	40	40	42	46	39,
. . . .	. . . . . .	. . . .	40	40	42	42	42	42	40	44	41, 5
41	40	36	(1)	(1)	(1)	40	40	42	42	42	40, 5
61	62	60	68	70	76	72	72	70	72	72	67, 9
44	46	40	44	42	42	40	40	42	40	40	41, 6
44	34	34	42	42	44	46	46	46	48	46	46
9	6	6	8, 5	9, 5	16,5	15	14	11	10	10	10, 3
45	39	44	52	54	56	58	. . . .	56	54	54	50, 1
. . .	. . .	. . . .	31	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	31
. . .	. . . .	. . . .	10	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	10
. . .	. . . .	. . . .	16	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	16
. . .	48	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	48
. .	. . . .	48,8	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	40, 8

delle acque

aldi; e l'acqua dei Sette Canali era a quell' epoca mescolata ad altre acque che vi si erano dirette per poter

Gli esposti resultati dimostrano che le migliori acque di Catania sotto il punto di vista del grado idrotimetrico, cioè della loro leggerezza, sono le acque della Barriera, di Cifali, di Carcaci, della Zia-Lisa, della Leucatia : escluse queste, tutte le altre stanno in paragone con le acque del Simeto; anzi quattro (l'acqua dell' Elefante e l'acqua del Castello Ursino, l' acqua del lago di Lentini, l' acqua del Pantano di Lentini) occupano un posto molto inferiore alle medesime; quelle del Teatro Greco, Gammazita, Fasano, Gabinetto Gioenio, Settecanali, Amenano, Benedettini compariscono col loro grado idrotimetrico medio più pesanti o come si dice con durezza maggiore, poichè superano di gradi 1, 4 fino a 7 il grado idrotimetrico di quelle del Simeto: le altre 3 (acqua di Manganelli, acqua Santa, acqua Valcorrente) resultano più leggiere di gradi 2 a 8 in paragone colla media annuale delle acque del Simeto, mentre viceversa riferendole alle due acque del fiume in tempo di piena, sono più dure con una differenza compresa fra gradi 6 e 15, 6.

Tutto sommato, se si eccettuano le cinque suddette acque, della Barriera, di Cifali, di Carcaci, della Zia-Lisa e Leucatia, le quali devono essere considerate come le migliori per gli usi industriali relativi all'arte del lavatore, tintore, pastaio, per la cottura dei legumi e vivande, per le caldaje a vapore etc. tutte le altre acque di Catania per il grado di durezza, non vantano titoli di preferenza sulle acque del Simeto.

Ma dal grado idrotimetrico o di durezza non si può assolutamente giudicare sul grado di potabilità, di un' acqua; giacchè da esso non conosciamo altro che la proporzione relativa dei sali di calcio e di magnesio e questi possono essere scarsi in una pessima acqua

potabile e viceversa abbondanti in un'acqua di eccellente qualità. Ne dà un esempio istruttivo la Senna a Parigi (1) che a Havre ove riceve le acque affluenti da Gournay e Saint-Laurent provenienti da terreni calcarei dà delle acque fresche, limpide, di un gusto eccellente e prive di sostanze organiche, ma ricche di principj salini (più di 1/2 grammo per litro) tanto che segnano 40 gradi e più dell' idrotimetro, eppure sono dichiarate acque eccellenti per bevanda, migliori di quelle che la medesima Senna somministra a Parigi ove io stesso ho trovato che segnano da 21 a 22 gradi di durezza al Pont-neuf e al Pont de la Concorde, quando già hanno ricevuto gli spurghi della città con prodotti ammoniacali, saponosi e d' ogni genere che deteriorano assai il loro grado di potabilità. Un altro fatto citerò nostrano ed è che l' acqua Paolina a Roma che è di pessima qualità ed è solo impiegata come forza motrice nelle fabbriche e nei numerosi molini di Transtevere, segna solo gradi 11 a 12 all' idrotimetro e molto meno di tutte le altre acque potabili di Roma di buona qualità: tra cui può mettersi come prima la tanto rinomata acqua Marcia per la quale io ho trovato 28 gradi idrotimetrici.

Poichè il liquido normale di sapone applicato a queste ricerche dei gradi idrotimetrici è stato titolato in modo che ciascun grado idrotimetrico rappresenta 1/10 di grammo di sapone che si rende insolubile in forma di fiocchi e precipita insieme alla calce e alla magnesia; così dai resultati precedenti si può dedurre la quantità di sapone che viene decomposto da 1 litro

---

(1) Vedi Peligot (Ètud: sur la comp. deseaux (Ann. de Chim. Phys. Vol. 3 IV ser.)

o da 1000 litri (metro cubo) delle acque in esame prima di produrre la spuma e formare la saponata utile per digrassare i tessuti e renderli puliti con la lavatura.

Appoggiando il calcolo a ciascuna media dei gradi idrotimetrici abbiamo

	Sapone decomposto prima di produrre la saponata spumante ed utile.	
	da 1 litro	da 1 metro cubo (chilolitro)
Acqua pura distillata	gram. 0,00	Chilog. 0,000
» pura di neve	» 0,00	» 0,000
» di pioggia	» 0,10—0,15	» 0,100
» del Simeto.	» 3,91	» 3,910
» del Teatro Greco	» 4,26	» 4,260
» di Gammazita	» 4,30	» 4,300
» Manganelli.	» 3,76	» 3,760
» Zia Lisa.	» 1,96	» 1,960
» Santa.	» 3,40	» 3,400
» della Barriera	» 0,59	» 0,590
» del Fasano	» 4,10	» 4,100
» di Cifali.	» 1,58	» 1,580
» dell' Università	» 3,97	» 3,970
» del Gabinetto Gioenio. . . .	» 4,15	» 4,150
» dei Sette Canali.	» 4,05	» 4,050
» dell' Elefante	» 6,79	» 6,790
» dell'Amenano.	» 4,16	» 4,160
» dell'ex Monastero Benedettini	» 4,60	» 4,600
» di Carcaci.	» 1,03	» 1,030
» del Castello Ursino	» 5,01	» 5,010
» di Valcorrente	» 3,10	» 3,100
» della Leucatia (pozzo infer.) .	» 1,00	» 1,000
» » » (» super.).	» 1,60	» 1,600
» del lago di Lentini.	« 4,80	» 4,800
» del pantano di Lentini . . .	» 4,08	» 4,080

Questi resultati confermano evidentemente quanto ho detto che cioè le migliori acque sorgenti, correnti e di pozzo di Catania o prossime a Catania, sotto il punto di vista industriale per l' arte del lavatore, tintore, pastajo, per l' applicazione all' economia domestica, per cuocere legumi e altre vivande, come anche per alimentare caldaje a vapore etc. sono le seguenti di cui possiamo formare una *prima categoria.*

1. Barriera
2. Leucatia (pozzo inf.)
3. Carcaci
4. Cifali
5. Zia-Lisa (acquicedda)

Tutte le altre sono *più crude*. Fra queste possono classificarsi in una *seconda categoria* nel seguente ordine le acque di

6. Valcorrente
7. Acqua Santa
8. Manganelli
9. Simeto
10. Università

E in una *terza categoria* le acque

11. Sette Canali
12. Pantano di Lentini
13. Gabinetto Gioenio
14. Amenano
15. Teatro Greco
16. Gammazita
17. ex Monastero dei Benedettini
18. Lago di Lentini
19. Castello Ursino
20. Elefante

È utile rimarcare che le acque del *Simeto* appartengono alla *seconda categoria*, ed hanno un mediocre grado di crudezza relativamente al grado idrotimetrico che sogliono avere le acque che provengono dai terreni terziari calcarei o argillosi, il quale varia dal 22 al 46 secondo Grimaux de Caux. (*)

(*). Grimaux de Caux, *Des eux potables*. Paris 1863.

§ 4.

Ricerche speciali dell'Ammoniaca dei Nitrati e dei Nitriti.

15. *Ricerca dell' Ammoniaca.* Per fare la ricerca qualitativa dell' Ammoniaca nelle acque allo stato naturale mi sono servito del sensibile reattivo di Nessler, cioè di una soluzione alcalina di ioduro mercurico-potassico. Tanto le *acque del Simeto quanto l' acqua dei Sette canali* hanno dato un leggero coloramento giallo capace di dimostrare che l' Ammoniaca vi esiste. Il resultato di questa ricerca è confermato pure nel paragrafo seguente.

16. *Ricerca dell' Acido Nitrico.* Per la ricerca altrettanto delicata dell' acido nitrico, ossia dei nitrati, ho applicato il metodo della soluzione d' indaco in un eccesso di acido solforico, dopo però aver ben purificato l' indaco facendolo digerire nell' acqua, bollendolo con acido cloridrico e lavando prolungatamente con etere, finchè questo liquido non si colora più. Le *acque del Simeto e dei Sette canali* riscaldate fino a bollire in presenza di una grande quantità di acido solforico sono ambedue capaci di decolorare qualche stilla di soluzione d' indaco che vi si versi, la quale decolorazione caratterizza la presenza dei *nitrati.*

17. *Ricerca dell' Acido Nitroso.* Circa la esistenza dei nitriti tanto nelle acque *del Simeto* quanto in quella *dei Sette canali* i resultati sono stati negativi applicando il metodo generalmente usato del reattivo iodico formato con una soluzione di ioduro e cloruro di zinco mescolata a decozione di amido. Aggiungendo il reattivo nelle acque dopo averle acidulate con acido solfo-

rico è mancata qualunque colorazione azzurra la quale comparisce caratteristica dell'acido nitroso che mettendo in libertà l' iodo è capace di formare l' ioduro di amido.

18. *Ricerca delle materie organiche.* Trattanto le acque col metodo da Kubel-Fischer, cioè tenendole in ebullizione per 5 minuti in presenza di una sufficiente quantità di acido solforico e qualche goccia di una soluzione diluita di permanganato di potassio, si avverte che le acque del Simeto attinte in qualunque stagione decolorano più o meno il detto reattivo. *Lo stesso accade con l' acqua dei Sette Canali.* Ciò dimostra in tutte la presenza di materia organica.

Sulle delicate ricerche contenute in questo paragrafo avrò occasione di ritornare nell' analisi quantitativa.

ARTICOLO II.

RICERCHE FATTE SULLE ACQUE SOTTOPOSTE CON L' AZIONE DEL CALORE.

§ 5.

Alla distillazione

19. *Ricerca di sostanze volatili speciali.* Le acque sottoposte direttamente alla distillazione danno con la condensazione del vapore in un serpentino raffreddato, un' acqua distillata che saggiata con tintura di tornasole ridotta a delicato grado di sensibilità, mostra sempre una reazione acida. Ho trovato che questa dipende unicamente dalla presenza dell' acido carbonico

*

dei carbonati acidi i quali decomponendósi e trasformandosi in carbonati neutri lo sviluppano insieme ai vapori acquei i quali sottoposti a rapida condensazione nell' apparecchio refrigerante, producono un vuoto che facilita il riassorbimento di una parte dell' acido carbonico separato per mezzo del calore.

Infatti l' acqua dopo la distillazione non mi ha dato giammai precipitato col nitrato di argento da dovervi ammettere la presenza dell'acido cloridrico (*) Se distilliamo le acque del Simeto dopo avervi aggiunto della calce capace di neutralizzare l'acido carbonico che trovasi facile a spostarsi nei carbonati acidi, il prodotto distillato è dell' acqua priva di ogni reazione acida. *L' acqua dei Sette Canali si comporta nello stesso modo* e resta esclusa anche per questa la presenza di qualunque acido volatile solido o liquido in soluzione, ovvero gassoso, eccettuato l' acido carbonico.

20. *Ricerca che conferma la presenza dell' Ammoniaca o alcali volatile.* Se prima della distillazione si acidula con acido solforico l'acqua del Simeto e dopo averla ridotta per mezzo del calore ad 1/15 del volume si distilla mescolata a della magnesia caustica, si ha un' acqua che

---

(*) Nella distillazione prolungata delle acque naturali che generalmente contengono il cloruro di magnesio si può avere la reazione acida anche per la presenza di acido cloridrico dovuto alla decomposizione del cloruro di magnesio per l' azione del calore in contatto dell' acqua, per cui si trasforma in ossido di magnesio e in acido cloridrico che pare non si trovi in condizioni favorevoli per esser neutralizzato totalmente dai carbonati terrosi che si depongono dalle acque e una piccola porzione trasportata dai vapori di acqua resta sciolta in questa quando distilla. Per avere della buona acqua distillata con qualunque acqua di Catania ho trovato necessaria la pratica di aggiungere all' acqua da distillare della calce caustica.

mostra un altro carattere che conferma in essa la presenza di una piccola dose di ammoniaca in soluzione essendo capace di neutralizzare una quantità proporzionata di acido. Questo metodo ha servito anche alla determinazione quantitativa come è detto in seguito. — *L'acqua dei Sette Canali* ha mostrato nella stessa maniera di contenere anche essa in soluzione una quantità sensibile di ammoniaca e nessuna' altra sostanza volatile.

§ 6.

Alla ebullizione.

21. *Analisi qualitativa di una materia gassosa che si sviluppa.* Con acqua limpida, attinta di fresco dal Simeto ho riempito un pallone di cristallo di circa 2 litri di capacità e dopo che ne era perfettamente ripieno vi ho unito un tubo adduttore doppiamente ricurvo ripieno pure totalmente di liquido e munito di un tappo di gomma elastica, il quale ho cercato di applicare all' apertura del pallone senza lasciarvi alcuna bolla d' aria. Ho immersa l' estremità ripiegata del tubo adduttore in un bicchiere pieno di acqua dello stesso Simeto. Facendo bollire l' acqua del pallone per circa mezza ora l' acqua (come fanno tutte le acque potabili) s' intorbida e sviluppa della materia gassosa e questa io ho raccolto in una piccola campana per sottoporla all' analisi.

a. Ricerca dell' anidride carbonica. La sostanza gassosa raccolta come sopra, se si agita a contatto di acqua di calce dà con questa un precipitato bianco di carbonato di calcio solubile negli acidi con effervescenza. Oltre della esperienza diretta, si caratterizza lo

sviluppo dell' anidride carbonica con la comparsa dell' intorbidamento bianco sopra notato che presenta l' acqua nel bollire, dovuto alla decomposizione dei carbonati acidi solubili e alla loro trasformazione in carbonati neutri terrosi insolubili.

b. Ricerca dell' Ossigeno. La sostanza gassosa privata dell' anidride carbonica per mezzo della potassa, se si tratta con soluzione di pirogallato potassico fa divenire intensamente colorato in rosso bruno il reattivo e vi resta in parte assorbita: carattere dell' ossigeno.

c. Ricerca dell' Azoto. Il residuo gassoso privo di Anidride carbonica e di Ossigeno è affatto incombustibile alla fiamma, non combinasi con l' ossigeno sotto l' influenza della scintilla elettrica, non permette la combustione, non si combina con nessuna delle sostanze impiegate nelle analisi gassose e non è che gasse Azoto.

Queste ed altre ricerche fatte affermano che il gasse che si sviluppa con la ebullizione delle acque del Simeto resulta dal miscuglio ordinario che si suol trovare nelle acque comuni formato da Anidride carbonica Ossigeno e Azoto e non contiene traccie nè di carburi d' idrogeno , nè di acido solfidrico, nè di altre sostanze gassose speciali — *L' acqua dei Sette Canali contiene pure in soluzione un miscuglio gassoso formato di Anidride carbonica, Ossigeno e Azoto.*

§ 7.

Alla evaporazione e concentrazione

Come ho detto nel paragrafo precedente facendo bollire prolungatamente le acque dal Simeto s' intorbidano per un precipitato bianco che vi si forma die-

tro lo sviluppo dei gassi in esse disciolte e specialmente dell' Anidride carbonica — Facendole bollire in una cassula ove si sottopongono contemporaneamente ad una rapida evaporazione e aggiungendo nuova quantità di acqua pura distillata via via che si concentrano, depositano una sostanza terrosa di colore bianco gialliccio in mezzo ad un' acqua concentrata giallognola che ha perduto tutti i gassi disciolti e tutte le sostanze fisse tenute in soluzione da quelli.

Questa operazione distribuisce le ricerche qualitative nell'acqua concentrata in due gruppi ; cioè in un'analisi qualitativa del *deposito terroso* che essa costituisce e in un'analisi qualitativa della *parte liquida concentrata*. Lo stesso dicasi per l'acqua dei *Sette Canali*.

22. *Analisi qualitativa dei sali terrosi e altre sostanze che precipitano spontaneamente con la ebullizione prolungata, con la evaporazione lenta e concentrazione delle acque.* Il deposito che formano le acque del Simeto con la prolungata ebullizione e con la evaporazione lenta è di colore bianco gialliccio ed è formato da anidride silicica, dai carbonati di calcio, di magnesio e di stronzio, da traccie di solfati, da acido fosforico combinato all'alluminio, al magnesio, al ferro; da traccie di manganese e di fluoruri e da materia organica. Per trovare questa composizione qualitativa ho usato la precauzione d'impedire le doppie decomposizioni che sogliono accadere tra i sali solubili nelle acque quando vengono troppo concentrate, per cui ne nascono dei prodotti secondarj insolubili che si aggiungono al deposito terroso primitivo. Perciò ho messo ad evaporare le acque aggiungendo via via dell' acqua distillata pura per mantenerne costante il volume.

d. Ricerca dell' Anidride carbonica (dei carbonati terrosi). Allorquando una quantità di questo deposito proveniente, per es. da 10 litri di acqua, attinta ogni mese dal Simeto si tratta con acido cloridrico diluito, in gran parte si scioglie con effervescenza sviluppando dell'anidride carbonica e rimane una sostanza pulverulenta di colore bianco sporco che lasciando in riposo il liquido forma un sedimento quasi nebuloso in fondo ad un liquido giallastro. Raccolto questo *sedimento* (A) su di un filtro l'ho separato dal *liquido* (A') al quale ho riunito tutte le acque che mi hanno servito a lavare completamente il sedimento.

e. Ricerca dell' Anidride Silicica e della Materia Organica. Sottoposto alla calcinazione il sedimento (A) diviene nero, indi perfettamente bianco, il che mostra che il colore naturale scuretto che ha, proviene dalla presenza di *materia organica.* Trattato con acido fluoridrico e qualche goccia di acido solforico e sottoposto a lento calore in una cassula di platino tutto si disperde in vapore e non resta alcun residuo. Ciò prova evidentemente che il *sedimento* A, indipendentemente da piccole quantità di materia organica è tutto formato da pura *Anidride silicica* (silice) (*) e non contiene altre sostanze insolubili negli acidi deboli (come solfato di stronziana etc.)

f. Ricerca del Calcio. Il liquido (A') arricchito di cloruro ammonico e trattato con un leggero eccesso di ammoniaca, produce un precipitato in piccola quantità formato da fiocchetti gelatinosi bianco-giallastri

(*) La silice delle acque proviene dalla decomposizione dei silicati delle roccie per l' azione dell' anidride carbonica — Ciò spiega nelle acque anche la presenza dei carbonati alcalini.

e si divide così in una soluzione (S) di sostanze non precipitabili dall'ammoniaca e in una materia precipitabile da questa che chiamo materia (B).

Trattando con ossalato ammonico la soluzione (S) delle sostanze non precipitabili dell'ammoniaca dà un precipitato bianco che raccolto su filtro e lavato ha i caratteri dell'ossalato di calcio, insolubile nell'acido acetico, trasformabile in carbonato di calcio alla temperatura del colore rosso incipiente e in calce caustica quando sia riscaldato a temperatura più elevata e sostenuta (caratteri del *Calcio*).

g. Ricerca del Magnesio. Il liquido filtrato della esperienza precedente trattato con leggiero eccesso di ammoniaca e indi con fosfato di soda dà subito un precipitato bianco cristallino di forme ottaedriche modificate (V. Tav. II fig. 4.) ed è di fosfato doppio ammonico-magnesico e caratterizza la presenza del *Magnesio.*

h. Ricerca dello Stronzio. Altra porzione della soluzione (S) evaporata lentamente e condotta a secco a moderata temperatura lascia un residuo bianco che (dopo la eliminazione del sale ammoniaco) raffreddato sotto una campana in aria secca e trattato con alcole assoluto, presenta una piccola parte insolubile. Questa raccolta su filtro e lavata con alcole assoluto fa vedere, all'analisi spettrale, brillantissima la stria rossa ω caratteristica dello *Stronzio.*

Questo medesimo carattere dello stronzio si rivela direttamente, insieme allo spettro del calcio, sottoponendo all'analisi spettrale il residuo della evaporazione anche di un piccolo volume del liquido primitivo (A').

i. Ricerca dell' Alluminio. Sperimentando sulla materia (B) precipitata dall'ammoniaca, si osserva che questa materia (formata prevalentemente da fosfato al-

luminico, da fosfato magnesico e ferroso) dopo averla separata in forma di precipitato gelatinoso coll'ammoniaca, dopo averla seccata a 100° o anche semplicemente prosciugata, diviene quasi insolubile in tutti gli acidi forti, (solforico, nitrico, cloridrico, acqua regia), tanto a freddo quanto alla temperatura della ebullizione (1). È però nella più gran parte solubile e sollecitamente in una soluzione concentrata di potassa caustica. Fin quì ha i medesimi caratteri dell'anidride silicica. Ma se si affonde nella soluzione tanto acido solforico da neutralizzare il liquido e questo si allunga con acqua distillata in modo da formare una soluzione satura ad una temperatura poco superiore alla ordinaria e poi si lascia raffreddare tenendolo a se per circa 12 ore in una cassulina di cristallo ; si osservano depositati dei minuti e nitidi cristalli ottaedrici di allume o solfato alluminico potassico, che denotano la natura della allumina esistente nella materia (B). Oltre di ciò la presenza di questa si prova sottoponendo direttamente porzione della materia B all'azione della fiamma ossidante del cannello, dopo averlo disseccato e umettato con nitrato di cobalto : non si fonde e prende un bel colore azzurro (caratteri dell'*Allumina.*)

k. Ricerca del Manganese. La materia (B) precipitata dall' Ammoniaca presa in una quantità proveniente da 50 litri di acqua, sottoposta in un tubo da saggio all'azione dell'acido nitrico bollente a contatto del minio, dopo aver lasciato in riposo il tubo, ho osservato al di sopra di un precipitato nero un liquido *appena sensi-*

(1) Questa proprietà del fosfato alluminico credo che conduca spesso in errore e si giudichi per silice.

bilmente colorato in violaceo amaranto per la formazione di una traccia di acido permanganico. Reazione che denota la presenza del *Manganese*.

Ho tentato di scoprire il manganese mescolando il precipitato (B) di altri 50 litri con carbonato sodico e riscaldandolo in un cucchiaio di platino alla fiamma ossidante del cannello: ho avuto in tal caso poco distinta, ma abbastanza sensibile la reazione del manganato sodico verde a caldo, bluastro a freddo.

Da tutto ciò si deduce come non sia da mettersi in dubbio la presenza del manganese nelle acque del Simeto, ma che in una quantità di 50 litri di queste sia solo rappresentato da traccie.

l. Ricerca del Ferro. Trattandosi con acido cloridrico o anche con acqua regia una parte della materia B precipitata dall' ammoniaca, si mostra pochissimo solubile anche a caldo e invece rigonfia in massa gelatinosa che si divide in frammenti trasparenti; il liquido acido separato, evaporato in un cucchiaio di porcellana fino a secco a dolce calore e ripreso il residuo giallastro con una goccia di prussiato giallo di potassio dà una intensa colorazione azzurra; mentre il medesimo residuo con una goccia di solfocianuro di potassio presenta un colore rosso-sangue (caratteri del ferro).

m. Ricerca dell'Acido fosforico. Se si cerca di disciogliere per quel poco che è possibile nell'acido cloridrico la materia (B) precipitata dall' ammoniaca e quindi si neutralizza con ammoniaca, si ricostituisce subito un precipitato in fiocchi gelatinosi, ma dopo un giorno il precipitato si mostra alla osservazione microscopica parte gelatinoso, parte cristallino; i cristalli sono degli ottaedri modificati di doppio fosfato

di magnesia ed ammoniaca che caratterizza la presenza dell'*Acido fosforico* il quale in presenza della ammoniaca precipita col Magnesio di cui abbiamo già provato la esistenza.

Una reazione pure precisa che svela l'acido fosforico si ha trattando la materia (B) con un eccesso di acido nitrico bollente a contatto di molibdato ammonico; si produce un'abbondante precipitato giallo di fosfato ammonico-molibdico.

n. Ricerca dell'acido fluoridrico allo stato di fluoruro. Questa ricerca delicata l'ho fatta pure sulla materia B proveniente da 50 litri di acqua del Simeto.

Attaccandola con acido solforico, in un crogiolino di platino a moderato calore, si producono dei vapori dai quali non si giunge ad aver che qualche incerto indizio della loro attitudine, ad attaccare la superficie di una lastrina di cristallo coperta di cera e quindi scalfita da una punta di ago; se dunque vi è qualche fluoruro è solo rappresentato da traccie.

Tutte le ricerche da *a* a *n* ripetute sull'*acqua dei Sette Canali* (sottoposta alla evaporazione in eguale quantità e con le stesse precauzioni) *hanno dato il medesimo resultato affermativo circa la composizione qualitativa.* Anzi riguardo alla presenza dell' Acido fosforico e del Magnesio è utile citare il seguente fatto che ho osservato e che serve di riprova. Un litro di acqua dei sette Canali evaporata fino ad 1/10 cioè ridotta a 100 c. c. dopo avervi aggiunto dell' acido cloridrico in quantità sufficiente per impedire la precipitazione dei sali terrosi , ha dato un liquido concentrato limpido che trattato con un leggiero eccesso di ammoniaca per neutralizzare l'acido ha presentato un'intorbidamento dovuto alla precipitazione immediata di parte dell' acido fosforico allo stato di fosfato terroso.

Malgrado ciò precipitando nel liquido per mezzo di un eccesso di ossalato ammonico tutto il calcio allo stato di ossalato di calcio e separando con la filtrazione il precipitato dal liquido ammoniacale ho osservato che in questo, tenuto dopo essere filtrato in un bicchiere coperto per un giorno, si depongono dei cristalli caratteristici di doppio fosfato di magnesio e ammonio che restano aderenti al vetro. (vedi fig. 4 Tav. II).

23. *Analisi qualitativa della materia che rimane allo stato di soluzione.*

Il volume di 10 litri delle acque del fiume Simeto attinto ogni mese durante il corso dell'analisi posto a concentrare lentamente al calore nel modo indicato a pag. 55 e separato dal deposito terroso mi ha dato un liquido che conservava lo aspetto naturale. Sottoponendo questo alla evaporazione e concentrazione per mezzo del calore in una cassula ho osservato che costantemente per le acque di tutti i mesi prende da prima una tinta giallastra che in seguito si fa sempre più intensa a misura che diminuisce il volume. Contemporaneamente a ciò l'acqua concentrata manifesta una reazione alcalina la cui intensità cresce via via che si spinge la concentrazione. Quando il liquido è ridotto ad 1/50, (cioè i 10 litri sono ridotti a 200 cent. cub.) esso non è più limpido, ma presenta un intorbidamento per altra materia solida che si separa in quantità crescente restringendo il volume a 100, a 50 cent. cub. e quando si è ad 1/400 del vol. primitivo cioè a 25 cent. cub. allora col riposo del liquido forma un deposito significante il quale separato per mezzo della filtrazione e lavato con acqua distillata presenta i caratteri seguenti.

È una sostanza di aspetto terroso, leggiera, dolce al tatto, di colore giallognolo; sottoposta alla calcinazione si fa da principio scura, poi perfettamente bianca. È solubile completamente nell' acido cloridrico con effervescenza (contiene carbonati ed è esclusa la presenza della silice).

La soluzione cloridrica si completa più facilmente a caldo (il che accenna alla presenza del solfato di calcio). Contiene infatti del solfato di calcio; con una soluzione di cloruro di bario dà il precipitato caratteristico dell' acido solforico e se essa si evapori a secco lascia un residuo che ripreso con poca acqua si scioglie in parte, mentre lascia del solfato di calcio insolubile, minutamente cristalizzato in forma caratteristica. V. Tav. II fig. 5 a. a. a. a.

La soluzione acquosa suddetta separata dal solfato di calcio, evaporata di nuovo a secco e ripreso il residuo con un miscuglio di alcole assoluto ed etere, si scioglie in piccola parte di questo e saggiata la soluzione allo spettroscopio dà brillantissimo lo spettro del *litio*. Ridisciolta nell' acqua la parte insolubile nel liquido alcolico-etereo, questa con l' ossalato ammonico dà un precipitato sensibile bianco (caratteristico del *calcio*).

Dopo con fosfato sodico ammonico dà abbondante precipitato (caratteristico del magnesio). V. Tav. II. fig. 4.

Riepilogando il fin qui detto abbiamo; che la materia insolubile che si depone con la concentrazione delle acque del Simeto dopo la separazione dei sali terrosi primitivi, resulta da *magnesio, calcio e litio* allo stato di *carbonati* e da *solfato di calcio*. Come avvenga la separazione di questi sali, dai sali solubili nelle acque, dopo la separazione dei sali terrosi, si

spiega con ciò che precede e con ciò che si espone appresso, cioè con la presenza tra i sali solubili dei carbonati e solfati alcalini insieme ai cloruri di calcio magnesio e litio : tali sali nella concentrazione delle acque col crescere la proporzione dei solfati e specialmente dei carbonati alcalini nelle acque madri reagiscono tra loro per doppia decomposizione, per cui ne nascono i sali insolubili indicati.

L' acqua dei Sette Canali presenta con la successiva concentrazione le medesime fasi che anche in essa caratterizzano più specialmente la notevole quantità di carbonati alcalini.

Le reazioni indicate già hanno dimostrato tra i sali che restano sciolti nelle acque dopo la prima precipitazione dei sali terrosi la presenza dell' *anidride carbonica*, dell'*anidride solforica*, del *calcio*, del *magnesio*, del *litio*. Ma a conferma di ciò noi possiamo procedere alla ricerca delle medesime sostanze e di altre nelle acque concentrate al calore e come ho già detto a pag. 57 ridotte a 1/400 del volume e separate per filtrazione dal deposito ora analizzato.

o. *Ricerca dell' anidride carbonica* (*dei carbonati alcalini*). Le acque concentrate al calore dànno viva effervescenza con gli acidi sviluppando un gasse che non ha nessun odore, non annerisce il sale di piombo e forma con l' acqua di calce un precipitato bianco di carbonato di calcio (è esclusa la presenza di solfuri alcalini mentre è caratterizzata quella dei *carbonati*).

p. *Ricerca dell'anidride solforica.* Le suddette danno col cloruro di bario un precipitato bianco abbondante di carbonato e solfato di bario, ma l' acido cloridrico discioglie il carbonato con effervescenza e resta il solo solfato di bario in quantità sensibile e caratteristica dei *solfati solubili*

q. Ricerca dell' anidride Nitrica. Ripetendo sulle acque concentrate il processo che ho esposto a pag. 50 applicato direttamente sull' acqua naturale con la soluzione di carminio d' indaco in un eccesso di acido solforico, si ha anche in questo caso una decolorazione abbastanza sensibile per caratterizzare delle piccole quantità di *nitrati.*

r. Ricerca del Cloro. Danno col nitrato argentico acido un precipitato abbondantissimo caseoso bianco che si fa violaceo alla luce, solubilissimo e facilmente nell' ammoniaca, caratteristico dei *cloruri.*

s. Ricerca del Bromo e dello Jodo. Il precipitato argentico suddetto facilmente solubile nell'ammoniaca dà resultati assolutamente negativi praticando i noti metodi di ricerca delicata del bromo e dello jodo per cui è esclusa la presenza dei *bromuri* e degli *joduri.*

t. Ricerca del Calcio. Con l' assalato ammonico (se non hanno già precipitato tutto il calcio con le doppie decomposizioni già notate tra il cloruro di calcio e i carbonati e solfati alcalini durante la concentrazione troppo spinta) danno un sensibile precipitato, caratteristica dei sali di *calcio.*

u. Ricerca del Magnesio. Dopo la separazione del calcio con l'ossalato ammonico (premessa l'avvertenza sopraindicata a riguardo del calcio, possibile anche a riguardo del magnesio) agitate a contatto del fosfato sodico-ammonico danno un precipitato cristallino che caratterizza il *Magnesio* allo stato di sale solubile (V. Tav. II. fig. 4).

Il precipitato cristallino è però mescolato ad altro precipitato pulverulento che è del *fosfato di litio.*

v. Ricerca del Litio. Quello che ho ora detto più sopra a pag. 56 circa la presenza del litio che

è capace di precipitare allo stato di carbonato poco solubile, basterebbe a rendere certi della presenza dei sali di *Litio* tra i sali solubili. Una riprova però si può avere direttamente esponendo le acque concentrate alla fiamma spettrale purchè al solito le acque coi loro carbonati alcalini non lo abbiano tutto precipitato allo stato di carbonato, durante la concentrazione analogamente al calcio e al magnesio.

x. Ricerca del Sodio e del Potassio. Basta sottoporre per poco le acque concentrate all' analisi spettrale per vedere brillanti le strie caratteristiche del *sodio* e del *potassio.*

Ma siccome i sali (cloruri, carbonati e solfati) di questi metalli sono in quantità relativamente grande nelle acque concentrate, così si possono mettere in evidenza per mezzo dei loro rispettivi cloroplatinati, (dei quali è solubile quello del sodio, insolubile quello del potassio) che direttamente si ottengono col bicloruro di platino.

y. Ricerca del Rubidio e *del Cesio.* 200 litri d' acqua del Simeto concentrati al calore, spogliati di tutti i sali terrosi, ridotti a ristretto volume, trasformati tutti i sali solubili allo stato di cloruri per la determinazione del sodio e del potassio (vedi analisi quantitativa) li ho trattati con bicloruro di platino ed ho avuto abbondante, precipitato giallo di cloroplatinato di potassio. Questo, lavato ripetutamente da prima con acqua fredda e poi bollente ha lasciato un piccolo residuo giallo difficilmente solubile. Tale residuo insolubile, può rappresentare, come è noto, un cloroplatinato di rubidio e cesio. Ridotto quindi con l' idrogeno e sciolta in acqua la parte solubile ho avuto con que-

sta allo spettroscopio molto distinte le strie 17 sul rosso, le 40 sull'arancio e le 65 e 73 sul verde, caratteristiche del *rubidio*.

z. Ricerca della materia organica. Ho già detto che le acque concentrate prendono un colore gialliccio e questo è dovuto a materia organica. Se si prende infatti una porzione delle acque concentrate e si evapora a secco si ha un residuo giallo chiaro il quale con la calcinazione si fa nerissimo, esala un odore empereumatico con fumi che dànno reazione alcalina, indi si fonde e si rende bianchissimo col raffreddamento. Ciò dimostra la presenza della materia organica azotata che si decompone col calore e si trasforma in prodotti volatili tra i quali l'ammoniaca.

L'acqua dei Sette Canali concentrata nel medesimo modo e similmente saggiata dà luogo alle medesime reazioni indicate nelle lettere p, q, r, s, t, u, v, x, y, z, percui mostra di contenere i medesimi principj costituenti i sali solubili.

Studio cristallografico e chimico dei sali terrosi e alcalini che cristallizzano con la progressiva concentrazione delle acque del fiume Simeto e dell'acqua di Catania dei Sette Canali.

Per procedere a questo lungo e non facile studio applicando il mio metodo di ricerca sul prodotto della concentrazione progressiva, ho preso via via in ciascun mese (per 18 mesi dal Luglio 1871, al Dicembre 1872) 50 litri delle acque del Fiume Simeto e così pure 50 litri dell'acqua di paragone dei Sette Canali di Cata-

nia. Di modochè io ho messo via via a mia disposizione per tale ricerca le seguenti quantità di acqua:

Acqua del Fiume Simeto negli indicati mesi

N.	Mese	Anno			Litri
1.	Luglio	1871	. . . . .	Litri	50
2.	Agosto	„	. . . . . .	„	50
3.	Settembre	„	. . . . . .	„	50
4.	Ottobre	„	. , ...	„	50
5.	Novembre	„	. . . . . .	„	50
6.	Dicembre	„	. . . . . .	„	50
7.	18 Dicembre (grande piena)	„	. . . . . .	„	50
8.	Gennajo	1872	. . . . . .	„	50
9.	Febbrajo	„	. . . . . .	„	50
10.	Marzo	„	. . . . . .	„	50
11.	Aprile	„	. . . . . .	„	50
12.	Maggio	„	. . . . . .	„	50
13.	Giugno	„	. . . . . .	„	50
14.	Luglio	„	. . . . . .	„	50
15.	Agosto	„	. . . . . .	„	50
16.	Settembre	„	. . . . . .	„	50
17.	Ottobre	„	. . . . . .	„	50
18.	Novembre	„	. . . . . .	„	50
19.	Dicembre	„	. . . . . .	„	50
20.	Acqua di Catania dei Sette Canali (Maggio 1872)		. . . . . .	„	50.

Abbandonando a se le acque alla evaporazione spontanea, il primo fenomeno che si osserva dopo 4 o 5 settimane è una notevole quantità di granulosità cristalline che si vedono parte nuotanti alla superficie, parte depositate al fondo dell' acqua. Raccolte ed osservate al microscopio presentano la forma indicata dalla fig. 1. Tav. II. che rappresenta la forma cristallina del *romboedro acuto* del carbonato di calcio il quale si mostra incompleto e deformato per la ragione che avendo origine dalla eliminazione parziale dell' anidride carbonica del carbonato acido di calcio per cui si fa neutro ed insolubile, i cristalli nascono e

crescono lentamente di volume solo alla superficie delle acque ed ivi restando galleggianti a contatto dell' aria questa impedisce il loro sviluppo regolare per cui assumono costantemente quelle forme che ho rappresentate che quasi simulano le scagliette che danno il colore alle ali dei lepidotteri. Tali cristalli mostrano le proprietà ottiche della doppia refrazione alla luce polarizzata, si sciolgono completamente e con viva effervescenza nell' acido cloridrico e la soluzione non dà altra reazione che quella caratteristica della calce con l'ossalato ammonico. Sono dunque formati da *carbonato di calcio.*

Se si determina più rapidamente la precipitazione del carbonato di calcio nelle acque medesime con mezzi chimici, la forma che questi assume è differente. Così se si affonde ad una piccola porzione delle acque una soluzione di cloruro di calcio ammoniacale per trasformare rapidamente tutto il carbonato acido di calcio sciolto , in carbonato neutro insolubile, questi precipita con l' aspetto di precipitato bianco il quale esaminato al microscopio si mostra formato da tanti granuli cristallini minuti in cui si distingue la forma di altro romboedro più ottuso del carbonato di calcio. (V. Tav. II fig. 2).

Se invece ad uno piccolo volume (p. es. 1 litro) delle acque in esame si versa qualche goccia di ammoniaca e si lascia a se; al 3.° giorno il liquido si fa leggermente torbido , nessun precipitato visibile però si depone , ma tranquillamente vanno formandosi nelle pareti del recipiente delle minutissime e trasparenti concrezioni che all' ottavo giorno sono già sensibili come granulosità aspre al tatto aderenti alla superficie interna del recipiente medesimo (per es. un bicchiere).

Queste granulosità che si sciolgono con viva efferve-scenza nell' acido cloridrico e non danno altre reazioni chimiche oltre quelle del carbonato di calcio, presentano le forme rappresentate nella fig. 3 Tav. II le quali simulano tanto perfettamente le forme organiche di alcuni Rizopodi politalamici (specialmente dei generi Globigerina e Rosalina) da poterne rimanere ingannati se non se ne conoscesse quel modo di origine. Questo singolare fatto merita una riflessione ed una domanda quantunque estranea all'argomento. La tendenza a tale modo di aggrupparsi (in seno alle acque ordinarie) delle particelle minerali di carbonato di calcio per solo effetto della forza fisico-chimica, da imitare delle forme organiche comuni ai nominati esseri inferiori minutissimi e semplicemente formati da protoplasma gelatinoso rivestito da uno strato calcareo, potrebbe per caso non essere del tutto estranea nel contribuire a stabilirne la forma?

Se l' aggiunta dell'ammoniaca nelle acque in esame la facciamo, non come nel caso precedente, ma dopo averle rese acide con acido cloridrico ed averle evaporate fino ad 1/10 del vol. (cioè un litro ridotto a 100 cent. cub.) esse danno un leggiero precipitato bianco fioccoso di fosfati terrosi. Indi senza filtrare precipitando tutta la calce con l'ossalato ammonico e mettendo da parte il liquido filtrato limpido e leggermente ammoniacale si vede dopo un giorno leggermente intorbidato per la comparsa di minuti cristalli in parte nuotanti nel liquido in parte aderenti alle pareti del bicchiere. Questi cristalli (vedi fig. 4 Tav. II) sono di forme ottaedriche caratteristiche del fosfato doppio di magnesio e ammonio e dimostrano contemporaneamente con questo semplice sperimento

la presenza del *magnesio* e dell'*acido fosforico* nelle acque.

Osservati questi primi fatti ho sottoposto alla concentrazione per mezzo del calore le quantità di acque successivamente raccolte di 50 litri per volta ed ho spinto gradatamente la concentrazione fino al cinquantesimo del volume cioè fino a ridurre ciascun volume ad un litro. In questa operazione avviene quello che già ho notato a pag. 31 cioè le acque formano un sedimento terroso gialliccio che aderisce in parte alla cassula e questo ho già dimostrato esser chimicamente composto dai carbonati di calcio, di magnesio e di stronzio; dai fosfati terrosi, dalla silice e dalla materia organica. Separato il sedimento dall'acqua concentrata, sottoponendo questa alla filtrazione, ho avuto tanti litri separati di liquidi generalmente di colore giallognolo.

Rimessi questi liquidi ad evaporare lentamente fino a ridurli da 1000 a 100 cent. cubici, mi hanno presentato tutti un intorbidamento per la comparsa di una materia leggiera bianca fioccosa che col riposo prolungato si raccoglie lentamente al fondo. Questo precipitato abbiamo già visto a pagg. 37 e 38 come si formi nella concentrazione per le doppie decomposizioni tra i carbonati e i solfati alcalini sui cloruri di calcio, magnesio, litio. Allorchè è lavato con acqua e secco è pulverulento e resulta formato dai *Carbonati di Calcio, di Magnesio e di Litio* e di più dal *Solfato di Calcio.* Infatti se si tratta con acido cloridrico si scioglie in gran parte con effervescenza, sull' ultimo vi è un residuo che stenta un poco a sciogliersi, ma poi si scioglie ed è solfato di calcio. La soluzione cloridrica evaporata a secco e ripreso il residuo con piccolo volume

di acqua questo non tutto si scioglie e resta in parte insoluto e bianco il solfato di calce: del liquido acquoso che mostra alle reazioni e allo spettroscopio la presenza del calcio e del litio messa a cristallizzare qualche goccia sulla lastrina del microscopio, fa vedere i cristalli rappresentati nella fig. 5 Tav. II di cui gli *a. a. a.* sono di *solfato di calcio* e i *b. b.* sono di *cloruro di litio* prevalentemente, ma non è esclusa in essi la presenza del cloruro di sodio e di potassio per la tenacità con cui il carbonato di litio, primitivamente precipitato (insieme al carbonato e solfato di calcio) in seno ai carbonati alcalini dell' acqua , trattiene una parte di questi malgrado il prolungato lavamento fatto sul precipitato medesimo.

I 100 cent. cubici residuali di ciascuna delle acque concentrate sono stati posti in tanti cristallizzatoj e lasciati a se per lungo tempo alla evaporazione spontanea nelle medesime condizioni e garantiti dal pulviscolo dell' aria.

Dopo 4 mesi di tempo i 100 cent. cubici si sono ridotti in tutte le acque per la evaporazione spontanea, poco più poco meno a 20 ed hanno presentato in ciascuna i seguenti fatti:

20 cent. cub. ottenuti dalla concentrazione di 50 litri delle acque

Campione	Data	Osservazioni
N. 1 del Fiume Simeto.	(Luglio 1871)	formano un liquido di color giallo carico e presentano al fondo del cristallizzatoio una cristallizzazione di solfato di sodio in massa cristallina, formante uno strato di 1 cent. insieme a cristalli di cloruro di sodio.
» 2 — — — .	(Agosto »)	idem idem.
» 3 — — — .	(Settembre »)	formano un liquido di color giallo meno intenso dei precedenti con poca cristallizzazione di solfato e cloruro sodico.
» 4 — — — .	(Ottobre »)	idem idem.
» 5 — — — .	(Novembre »)	formano un liquido giallo chiaro senza alcuna cristallizzazione—solo si osserva un leggiero precipitato bianco al fondo, formato da carbonato di calcio, carbonato di litio, solfato di calcio.
» 7 — — — .	(18 Dicemb. »)	idem idem.
» 6 — — — .	(Dicembre ») (gran piena »)	formano un liquido mediocremente giallo con cristalli di cloruro di sodio e specialmente solfato di sodio.
» 8 — — — .	(Gennajo 1872)	formano un liquido giallo chiaro senza alcuna cristallizzazione—si presenta il precipitato leggiero come al N. 5.
« 9 — — — .	(Febbrajo »)	idem idem idem.
« 10 — — — .	(Marzo »)	idem idem idem.
» 11 — — — .	(Aprile »)	idem idem idem.
» 12 — — — .	(Maggio »)	idem idem idem.
» 13 — — — .	(Giugno »)	formano un liquido mediocremente colorato in giallo—con qualche cristallo di solfato e di cloruro sodico.
» 14 — — — .	(Luglio »)	idem idem.
» 15 — — — .	(Agosto »)	formano un liquido giallo carico con cristallizzazione confusa di solfato sodico, con cristalli frammisti di solfato sodico e cloruro sodico.
» 16 — — — .	(Settembre »)	formano un liquido giallo carico con 5 grossi cristalli ottaedrici di carbonato sodico.
« 17 — — — .	(Ottobre »)	formano un liquido giallo chiaro—senza alcuna cristallizzazione.
» 18 — — — .	(Novembre »)	idem idem idem.
» 19 — — — .	(Dicembre »)	idem idem idem.
« 20 dei 7-Canali di Catania	(Maggio »)	formano un liquido giallo chiaro con leggiero deposito bianco al fondo, formato come al N. 5.

Da quanto immediatamente precede si deduce che in ciascun' acqua passando con la concentrazione da 50 litri a 20 cent. cubici di volume si ha un liquido il quale ha un color giallo più o meno intenso e per le acque del Simeto raccolte nei mesi estivi del 1871 (epoca di grande siccità per la Sicilia) e viceversa per quelle del 18 Decembre 1871 (epoca di grande piena del Simeto) è divenuto un'acqua madre generatrice di sali cristallizzati; per tutte le altre acque del Simeto raccolte in inverno, primavera, estate, autunno del 1872 e per l'acqua dei sette Canali, è solo prossimo a raggiungere la suindicata condizione, ma senza principio di formazione di cristalli. I sali che già a questo punto si sono raccolti cristallizzati e studiati sono prevalentemente di tre specie *cloruro di sodio*, *carbonato di sodio, solfato di sodio;* dico prevalentemente perchè in ciascuno di questi primi sali si riscontra (quantunque in piccola quantità) anche la presenza del potassio nella stessa qualità di combinazione salina.

Cloruro di sodio. Presentasi in forma di cristalli cubici (Vedi Tav. II. Fig. 6, *c, c, c,*) e i più grossi raggiungono 1 mill. e $^1/_2$ di diametro : hanno ciascun' angolo del cubo troncato dalle faccie dell' ottaedro: sono limpidissimi e di una rara nitidezza. Si sciolgono facilmente nell' acqua e la soluzione precipita abbondantemente col nitrato di argento, ma il precipitato diminuisce un poco di volume e da' segni di effervescenza quando si tratti con acido nitrico ; il che dimostra nel cloruro argentico , qualche piccola quantità di carbonato di argento. Ciò si spiega con l'ammettere nei cristalli meccanicamente associato del carbonato alcalino; infatti la soluzione acquosa di essi dà reazione sensibilmente alcalina e i cristalli medesimi

si sciolgono con qualche effervescenza nell' acido cloridrico diluito.

La soluzione acquosa col nitrato acido di bario non dà precipitato di solfato baritico ; col bicloruro di platino non dà precipitato giallo caratteristico del potassio , ma questo si rivela subito all' analisi spettroscopica. Questi cristalli sono dunque di cloruro sodico (Na CE) con piccola quantità di carbonato sodico e traccie spettroscopiche di potassio.

Devesi probabilmente alla presenza di questi due ultimi la proprietà che hanno i cubi di presentarsi costantemente con le modificazioni dovute alle faccie dell'ottaedro.

Carbonato di sodio. È il sale che mi si è presentato in cristalli i più grossi , da 11 a 21 mill. di diam. longitudinale , come si vede nei 4 che ho figurato a Tav. II Fig. 7 che sono di grandezza naturale.

Sono cristalli molto depressi in forma di tavole rettangolari costituite da prismi del sistema trimetrico in combinazione con le faccie ottaedriche dello stesso sistema. Questa forma è caratteristica del Carbonato di sodio conosciuto col nome di *Natron* o *Carbonato di sodio prismatico o Termonatrite* dei mineralogisti ed è il carbonato di sodio che trovasi più generalmente in natura : proviene dalla decomposizione , in seno alle acque, del cloruro di sodio per mezzo del carbonato di calcio. I cristalli sono trasparenti appena formati, ma si fanno presto efflorescenti e divengono perfettamente opachi e friabili : esposti al calore sono infusibili nell'acqua loro di cristallizzazione; facilmente però si sciolgono nell'acqua distillata : la soluzione è molto alcalina e di un sapore piccante. La soluzione saggiata con ni-

trato baritico, con nitrato argentico ed osservata allo spettroscopio, presenta traccie di solfato di sodio e di cloruro di sodio. Tolta la presenza di questi corpi estranei la composizione del sale è espressa da $NaCO^3 + 10 H^2O$.

Solfato di sodio. Nella Tav. II fig. 8 *f. f.* ho figurato due cristalli in grandezza doppia dei cristalli naturali che ho ottenuto. I cristalli esposti all'aria perdono presto l'acqua di cristallizzazione, si fanno opachi e si riducono poi in polvere bianca. E questi a 100° di calore, prima si fondono nell'acqua di cristallizzazione e poi si riducono allo stato di polvere bianca: si sciolgono facilmente nell'acqua e la soluzione dà effervescenza con gli acidi e precipita abbondantemente il solfato baritico trattata col nitrato di bario. Sono essenzialmente formati da *solfato di sodio* mescolato a *carbonato.* L'analisi chimica quantitativa mi ha dato

Na^2SO^4	=	43, 8
Na^2CO^3	=	3, 6
K (Traccie spettroscopiche)	=	
H^2O	=	52, 5
		99, 9

La presenza del carbonato di sodio in questa composizione che ho trovato costante ha attirato molto la mia attenzione, perchè ritenevo doversi considerare come nuova e molto importante l'associazione chimica di un solfato con un carbonato dello stesso metallo. Però l'analisi cristallografica non ha corrisposto alla idea giacchè i cristalli della mia presunta nuova combinazione salina sono cristalli del sistema monoclino e presentano un'insieme di forme comuni al solfato di sodio ordinario o *Sale di Glauber.* Però la determinazione cristallografica dei cristalli ha presentato una

grande difficoltà per la rapida loro alterazione all'aria: appena applicati al goniometro perdono la lucentezza delle faccie e facilmente si staccano e cadono.

Avendo ripetuto più volte la misura di due angoli diedri fondamentali $p:x$ e $x:o$ (fig. 8 *f*) ho trovato in media i seguenti valori

$$\left.\begin{array}{l} p : x = 107, 22' \\ x : o = 130, 12' \end{array}\right\} \text{cristalli del Simeto}$$

Il solfato di sodio, sale di Glauber $Na^2 SO^4 + 10H^2O$, che parimente presto si scompone perdendo 8 molecole delle 10 di acqua che contiene, si sa che per i medesimi angoli dà

$$\left.\begin{array}{l} p \ldots x = 107, 45' \\ x \ldots o = 130, 18' \end{array}\right\} \text{cristalli di Solfato Sodico}$$

Dal paragone dunque delle due misure (tenendo conto della grande difficoltà ad ottenere una esattezza rigorosa) si deduce la identità dei cristalli del Simeto coi cristalli di solfato sodico. Con ciò doveva rinunziare a considerare la presenza del carbonato sodico come facente parte integrante della costituzione chimica del sale. Ma prima di venire a questa ultima conseguenza ho sottoposto lo studio cristalligrafico dei cristalli ad altro giudice e competentissimo inviandone alcuni al mio ottimo amico Prof. G. vom Rath dell' Università di Bonn il quale cristallografo illustre ne ha fatto uno studio speciale ed accurato. I di lui resultati trasmessimi per lettera faccio qui appresso conoscere ringraziandolo vivamente dell' abilità, pazienza e tempo che egli vi ha dedicato.

Ecco i resultati:

CARISSIMO AMICO SILVESTRI

La forma dei tuoi cristalli monoclinoedrici è determinata dalle seguenti faccie.

FACCIE OSSERVATE	FORMULE secondo Weiss e Rose	FORMULE secondo Naumann
Emiottaedro negativo . .	(a : b : c) . . .	-P.
» positivo. . .	(a : b : c). . .	P.
Emidoma negativo . . .	(a : ∞ b : c) . .	-P.
» positivo . . .	(a′ : ∞ b : c). .	P. ∞
Altro emidona positivo. .	(1/3 a′ : ∞ b : c).	3 P. ∞
Clinopinacoide	(∞ a : b : ∞ c).	(∞ P. ∞)
Prisma verticale	(a : 2 b : ∞ c) .	∞ P.2

Ho preso per angoli fondamentali i seguenti :

p : x = 107°, 34′
p : n = 133°, 35′
x : o = 130, 5′

Ne resultano per le relazionì e le inclinazioni degli assi a (clinoasse) c (asse verticale e b (ortoasse) $a : b : c =$ 1, 8966 : 1 : 1, 3925

L' angolo tra a e c cioè l' obliquità = 97°, 21'

Angoli calcolati	Misurati
o : n = 133°, 29′,	
n : x = 102 , $^2/_3$	102°, 0′
o : p = 101 , 12 $^1/_2$	
f : n = 145 , 39 $^1/_2$	145°, 30′
f : p = 118 , 36′	118°, 25′

I cristalli sono allungati nella direzione dell' asse b cioè degli spigoli $p : x, p' : x'$

Con ciò credo di poterti confermare che i cristalli del tuo sale ottenuto dalle acque del Simeto corrispondono con quelli di solfato di soda (Glaubersalz) con 10 H^2O. Se il carbonato di soda che si presenta all' analisi chimica fosse in composizione chimica col solfato, la forma cristallina non potrebbe essere identica (come si è trovato) ai cristalli di solfato di soda puro. . . . .

Bonn 15 Agosto 1872 *Tuo aff.*[mo] *amico*
G. VOM. RATH

È dunque da ritenersi che la piccola proporzione di 3, 6 per 0/0 di Carbonato di sodio nei cristalli del Simeto sia puramente accidentale, come lo è la calce e la magnesia, nel sale di Glauber di Guipuscoa in Spagna che secondo Rivot (*) resulta da

$$
\begin{array}{lcr}
SO^3 & = & 24,\ 8 \\
Na^2O & = & 19,\ 5 \\
Ca\,O & = & 0,\ 3 \\
Mg\,O & = & 0,\ 5 \\
H^2O & = & 54,\ 5
\end{array}
$$

In ogni modo il fatto meritava una speciale attenzione e resta sempre importante la novità di *un solfato alcalino che cristallizza associandosi accidentalmente ad' un carbonato, senza alterare per niente la sua cristallizzazione.*

Intanto che io faceva questo studio sui primi sali che hanno potuto cristallizzare nelle acque del Simeto, tanto le acque madri di queste come tutte le altre acque che ridotte da 50 litri a 20 cent. cub. non

---

(*) V. Rammelsberg Mineralchemie p. 263, o Annales des Mines Ser. VI 558.

avevano incominciato a cristallizzare, lasciate alla evaporazione spontanea per un altro mese e ridotte a 15 cent. cub. hanno tutte cominciato a presentare dei cristalli compresa anche quella di Catania dei *Sette Canali.*

I cristalli tranne la differenza di essere minutissimo del resto ho trovato essere identici a quelli già studiati e tanto all' osservazione cristallografica quanto all' analisi chimica mi hanno dimostrato essere formati da *cloruro di sodio, solfato di sodio , carbonato di sodio.* Tutti con traccie sensibili di potassio.

Per mezzo di reazioni chimiche ho pure costatato la presenza del Sodio o del Potassio allo stato di carbonati e solfati nelle acque madri le quali mi hanno fatto mancare con l' ossalato ammonico come con il fosfato di sodio e l' ammoniaca, le reazioni caratteristiche del calcio (allo stato di ossalato), del magnesio (allo stato di fosfato magnesico ammonico), del litio (allo stato di fosfato basico): mentre nell'applicare il processo di analisi quantitativa del Sodio e del Potassio (vedi più avanti nell' Analisi quantitativa) come anche all'analisi spettrale ho trovato la presenza del calcio, del magnesio e del litio fino nelle ultime acque madri: è singolare questo *stato latente* del calcio, del magnesio e del litio alle reazioni ordinarie e deve ritenersi che ciò dipenda dalla formazione di sali doppj, in seno ad' acque madri saline molto concentrate, i quali hanno la proprietà di essere solubilissimi (*).

(*) A rendere conto di ciò è utile l' accennare ai seguenti fatti sperimentali.

1. La magnesia è alquanto solubile in una soluzione di sale marino.

2. Il cloruro di calcio, ovvero il solfato di calcio in soluzio-

Con questo preavviso dato dall' analisi chimica sono stato sempre in cerca, nel lungo processo delle successive cristallizzazioni delle acque madri, di forme cristalline speciali che si potessero riferire ai doppj sali accennati, ma non ho avuto che una continua ripetizione delle medesime forme cubiche, ottaedriche e prismatiche già studiate, finchè le acque madri da 50 litri si sono ridotte ad un residuo liquido denso di quasi 2 cent. cubici che solo si rapprende in massa solida con leggiera evaporazione al calore.

Intanto il calcio, il magnesio ed il litio con le successive cristallizzazioni dei solfati o cloruri di sodio e di potassio non trovando (per l' aumentata proporzione dei carbonati alcalini rimasti in soluzione nelle acque madri) la condizione chimica per rimanere disciolti, si sono via via separati precipitando come precedentemente avevano incominciato, cioè allo stato di carbonati insolubili e disturbando per alquanto tempo la limpidità delle acque madri col solito precipitato pulverulento leggiero già studiato (V. pag. 38)

---

ne danno un precipitato bianco di carbonato di calcio se si mescolano con una soluzione di carbonato sodico, ma se interviene il solfato di sodio, specialmente in presenza del cloruro di sodio, il precipitato sparisce. Si riproduce aggiungendo altro carbonato di sodio: viceversa torna a sciogliersi con nuova quantità di solfato di sodio.

Oltre di ciò è noto che nella estrazione del sale marino s'incontra nelle acque madri un doppio solfato di calcio e sodio il quale è solubilissimo.

Lo stesso dicasi riguardo al cloruro e al solfato di magnesio in rapporto col carbonato, solfato e cloruro di sodio. — Si aggiunga di più che la magnesia è alquanto solubile in una soluzione di sale marino.

Lo stesso dicasi riguardo al cloruro e al solfato di Litio in rapporto col carbonato, solfato e cloruro di sodio.

Questo l'ho dovuto infatti separare accompagnando accuratamente il lungo processo di successive cristallizzazioni che con la lenta evaporazione spontanea delle acque madri in aria tenuta asciutta, ha durato per 30 mesi. In ogni mese ho studiato i cristalli formatisi lentamente in ciascun' acqua madre determinandone le forme e la natura chimica.

Tanto le une, quanto l'altra hanno però manifestato un carattere di generale uniformità fino al totale esaurimento delle acque madri per evaporazione. Infatti queste con la ripetuta successiva precipitazione del calcio, magnesio e litio allo stato di carbonati terrosi avendo sottratto i detti metalli dalla condizione di sali solubili, hanno presentato una serie continua di minute cristallizzazioni a cristalli il più spesso isolati, cubici, ottaedrici, prismatici, in cui non ho trovato altro che *doppj cloruri di sodio e di potassio, doppj solfati di sodio e di potassio, doppj carbonati di sodio e di potassio.* Nella Tav. II le fig. 9, 10, 11, 12 rappresentano appunto i tipi di queste minute cristallizzazioni prese a periodi differenti fino a esaurimento delle acque madri. La fig. 9 mostra in *f* la forma cristallina del *solfato sodico con poco potassio*, spesso costituita da prismi monoclini incrociati; in *c. c. c.* le forme di cubi e di tramoggie di *cloruro sodico* con poco *potassio* e le forme ottaedriche *d. d. d. d.* dello stesso *cloruro sodico con potassio*, ma in cui trovasi tuttora impegnato un poco di *litio.*

In tutti questi cristalli formatisi in seno ad acque madri cariche di carbonati alcalini, trovasi sempre meccanicamente associato del *carbonato di sodio e di potassio.* La quantità di *potassio* aumenta progressivamente nelle successive cristallizzazioni e col bicloruro

di platino si ha una reazione sempre più pronta e marcata. Nella fig. 10 si vedono ancora dei cristalli *cubici c. c. c.*, dei cristalli *ottaedrici* regolari *d. d.* della composizione suddetta e dei cristalli *prismatici* di *solfato di sodio e di potassio* in aggruppamenti fibrosi irradianti e dei cristalli *ottaedrici trimetrici e. e.* di *carbonato di sodio e di potassio.* Nei cristalli rappresentati nella fig. 11 la quantità di potassio nei *cloruri solfati e carbonati doppj* è altro poco cresciuta, ma non si scorge cambiamento nelle forme; solo gli ottaedri regolari di *cloruro di sodio e di potassio* tendono a crescere di numero e sostituirsi ai cubi della stessa composizione che in gran parte sono per lo meno con angoli troncati: il *solfato di sodio e di potassio* continua la sua cristallizzazione in aggruppamenti fibrosi.

Finalmente la fig. 12 che rappresenta gli ultimi cristalli ottenuti col quasi totale esaurimento dell' acqua madre e nei quali il potassio è notevolmente cresciuto mostra molti cristalli prismatici monoclini isolati *f. f. f.* di *solfato doppio di sodio e potassio*, i quali anche si sono mostrati aderenti alla lastrina del microscopio in forme di ellissi allungate *f'. f'. f'. f'.*: è quasi scomparsa la forma semplice dei cubi che vedesi sostituita da numerosi *ottaedri regolari* o *cubo-ottaedri d. d. d. d. e. e. e. e.* di *cloruro doppio di sodio e di potassio* con traccie di *litio.* Qualche cristallo di forma nuova non incontrata precedentemente vedesi in questa ultima cristallizzazione di cui abbiamo nella stessa fig. 12 il tipo in *g*, cioè una forma *prismatica obliqua* la quale è da riferirsi ad un *doppio nitrato di sodio e di potassio:* questa è la espressione fisica nell' ultimo residuo delle acque madri della presenza dei

nitrati, trovata per mezzo dei caratteri chimici nelle acque come ho detto a pag. 26.

Riassumendo i resultati di queste lunghe e pazienti indagini chimico-cristallografiche dei composti salini che si separano cristallizzando con la lenta evaporazione e concentrazione delle acque spontaneamente o con la presenza di qualche reattivo che determini il movimento molecolare di una combinazione capace di rivelare con forme cristalline caratteristiche la presenza di qualche principio esistente nelle acque esaminate ho trovato quanto segue.

I composti salini che si separano sono:

1. *Carbonato di calcio* in forma romboedrica acuta (proveniente dalla trasformazione spontanea del carbonato acido di calcio solubile, in carbonato neutro insolubile).

2. *Carbonato di calcio* in forme romboedriche o in piccole masse tendenti a forme romboedriche della calcite ordinaria (provenienti dalla neutralizzazione dei carbonati acidi con il cloruro di calcio ammoniacale).

3. *Carbonato di calcio* in forme rotondeggianti agglomerate, con disposizione particolare (provenienti dalla neutralizzazione dei carbonati acidi con debole quantità di ammoniaca).

4. *Doppio fosfato di magnesio e ammonio* in cristalli ottaedrici obliqui (provenienti dalla semplice aggiunta dell' ammoniaca in condizione da combinarsi col magnesio e acido fosforico esistente nelle acque).

5. *Solfato di calcio* in cristalli prismatici emitropi (provenienti dalla doppia decomposizione spontanea

tra il cloruro di calcio e i solfati alcalini delle acque durante la concentrazione).

6. *Carbonato di calcio* in forma di precipitato pulverulento proveniente pure dalla doppia decomposizione tra il cloruro di calcio e i carbonati alcalini.

7. *Carbonato di litio* che precipita come sopra per doppia decomposizione tra il cloruro e il solfato di litio e i carbonati alcalini. Trasformato in cloruro per mezzo di acido cloridrico prende forma di aggruppamenti cubici a guisa di tramoggie.

8. *Cloruro di sodio* in cristalli cubici con le faccie dell' ottaedro regolare che ne tronca gli angoli. In tali cristalli sono contenute delle traccie spettroscopiche di potassio e delle piccole quantità di carbonato di sodio associato meccanicamente.

9. *Carbonato di sodio* in forma di ottaedri trimetrici schiacciati, facilmente efflorescenti con traccie spettroscopiche di potassio.

10. *Solfato di sodio* in forma di prismi monoclini facilmente efflorescenti, con traccie spettroscopiche di potassio e il 3, 6 per 0/0 di carbonato di sodio.

11. *Doppj cloruri, doppj solfati, doppj carbonati di sodio e di potassio* in ripetute successive cristallizzazioni con quantità sempre crescente di potassio, in forme cristalline del cubo e ottaedro regolare, di prismi monoclini (isolati o in aggruppamenti fibrosi) di ottaedri del sistema rettangolare, contemporaneamente al deposito terroso dei carbonati di calcio, di magnesio, di litio e solfato di calcio che si producono sempre per mezzo di doppie decomposizioni, tra i loro rispettivi cloruri e i carbonati e solfati alcalini.

12. *Doppio nitrato di sodio e di potassio* in varj cristallini prismatici obliqui.

L' acqua dei Sette Canali sottoposta al medesimo metodo di ricerche chimico-cristallografiche ha dato luogo a cristallizzazioni di sali in proporzione differente, ma che hanno i medesimi caratteri fisici e chimici di quelli del Fiume Simeto.

Riassunto di tutte le precedenti ricerche di analisi qualitativa.

Tutte le ricerche fin qui esposte stabiliscono esattamente la natura chimica dei principj gassosi e solidi che trovansi disciolti nelle acque esaminate e che nel processo delle operazioni si sono separati e studiati parte allo stato insolubile, parte allo stato solubile, cimentando le acque col calore e coi varj reattivi. I sali esistenti tanto nelle acque del Simeto come nell' acqua di Catania dei Sette Canali sono principalmente di tre categorie *carbonati*, *cloruri* e *solfati*; a questi si aggiungono piccole proporzioni di *fosfati*, traccie di *nitrati*, minime traccie di *fluoruri*.

Questi sali hanno per radicali metallici essenzialmente il *calcio*, il *magnesio*, il *sodio* e il *potassio* con piccolissime proporzioni di *alluminio* e di *ferro*: metalli che esistono più o meno in tutte le acque potabili insieme alla *silice* ed a piccole quantità di *materia organica* che abbiamo visto essere comuni alle nostre acque esaminate. In queste peró si è anche trovata come nuova la presenza dello *stronzio* e del *litio*, ma questi metalli non costituiscono una particolarità di composizione perchè io ritengo che ricercandoli con cura devono in generale accompagnare gli altri metalli citati, nella composizione dei principj salini di tutte le acque ordinarie. Oltre di ciò le acque in esame si sono trovate

ben aerate, cioè tenenti in soluzione i principj gassosi dell' aria atmosferica (anidride carbonica, ossigeno, azoto): condizione riconosciuta essenziale perchè le acque sieno potabili.

L'applicazione del lungo metodo descritto della lenta evaporazione e della lenta cristallizzazione dei sali ci ha illuminati sulla condizione della statica chimica delle combinazioni che dobbiamo confermare col calcolo fondato sui resultati della analisi quantitativa che passo immediatamente ad esporre.

ARTICOLO III.

ANALISI QUANTITATIVA

Dai due Articoli precedenti si è conosciuta la natura dei principj gassosi e solidi che trovansi naturalmente sciolti nelle acque prese ad esaminare. Espongo ora i resultati delle determinazioni quantitative dei medesimi, basando i calcoli sulla media delle sperienze più concordanti e riferendomi ad un litro delle acque misurato alla temp. di 19° C.

§ 8.

Determinazione quantitativa complessiva e speciale delle sostanze gassose sciolte o combinate instabilmente nell' acque del Simeto e in quella di Catania dei sette canali e che si sviluppano con la ebullizione.

24. *Determinazione quantitativa dell' Anidride Carbonica, dell' Ossigeno e dell' Azoto.* Abbiamo visto dall' analisi qualitativa che le sostanze gassose sciolte o

combinate nell' acqua del Simeto sono l' Anidride carbonica, l' Azoto, l' Ossigeno e l' Ammoniaca.

La separazione e determinazione di quest' ultima l' ho dovuta fare per necessità separatamente e applicando un metodo speciale; mentre la separazione e determinazione quantitativa complessiva dell' Anidride carbonica, Azoto e Ossigeno l'ho potuta fare deaerando l' aria per mezzo della prolungata ebullizione e raccogliendo con precauzione tutto il gasse che complessivamente si sviluppa.

A tale scopo mi sono servito dell' apparecchio di Priestley modificato da Peligot (1) cioè di un pallone di cristallo (della capacità di 680 cent. cub:) all' apertura del di cui collo ho applicato un tubo a sviluppo per mezzo di un tappo di gomma elastica in modo che il pallone potesse sostenere il vuoto nel suo interno: il tubo a sviluppo è munito di un' appendice mobile formata da altro tubo, che entra fino ad una certa altezza nella provetta destinata a raccogliere il gasse nel mercurio e ciò per togliere via via con successivi raffreddamenti l' acqua che vi si condensa facendola ricadere per assorbimento nel pallone che viene appositamente raffreddato.

Ho riempito il pallone ed il tubo completamente di acqua del Simeto presa di fresco ed ho situato il pallone stesso sopra un fornello, mentre il tubo a sviluppo l' ho immerso in un piccolo bagno di mercurio facendo corrispondere l' estremità inferiore ricurva ed aperta del tubo stesso, sotto una provetta graduata piena di mercurio.

L' acqua del pallone rinchiusa in questa condizio-

(1) Vedi pag. 287 vol. 44 Annal. di Chim. et Physique serie III.ª

ne l' ho riscaldata per farla bollire, allora una prima quantità di liquido per la dilatazione passa presto nella provetta, dalla quale si toglie con un tubo speciale e si misura per detrarla dal volume di acqua da cui si estrae l' aria.

Ho protratto la ebullizione per circa quattro ore provocando alternativamente in seguito alla condensazione di molta acqua nella provetta, un raffreddamento nel pallone per assorbire l' acqua. La operazione ha durato finchè la materia gassosa sviluppata non ha aumento di volume (*).

Ho misurato il gasse esattamente sul mercurio introducendolo in un tubo graduato, tenendo conto della temperatura e pressione durante le varie sperienze e riferendo la totalità di materia gassosa ad' 1 litro delle acque. Siccome il gasse resulta da un mescuglio di Anidride carbonica, Ossigeno e Azoto ho proceduto all' analisi eudiometrica del mescuglio sul mercurio assorbendone l' anidride carbonica con la potassa caustica, l' ossigeno col pirogallato potassico ed ottenendo per residuo l'azoto. Il prospetto che segue dà i resultati di queste sperienze che ho fatto sulle acque in tutte le stagioni.

(*) Riesce difficile a eliminare le ultime porzioni di gasse sciolto nell'acqua e bisogna usare molta attenzione.

ANALISI dell' aria o materia gassosa che trovasi in soluzione nelle acque del fiume Simeto, e nella sorgente dei Sette Canali.

ANNO	MESE	Quantità in volume di materia gassosa che trovasi sciolta in 1 LITRO di acqua a 19° di temp. press. 76 cent.	COMPOSIZIONE DELLA MATERIA GASSOSA					
			in vol. (temp. 19° press. 0,m76)			in peso		
			Ossigeno	Anidride Carbonica	Azoto	Ossigeno	Anidride Carbonica	Azoto
1871	Luglio	cent. cub. 47, 9	cent. cub. 7, 3	cent. cub. 25, 0	cent. cub. 15, 6	gr. 0, 00886	gr. 0, 04717	gr. 0, 01833
	Settembre . . .	50, 1	7, 7	26, 1	16, 3	0, 00943	0, 04934	0, 01920
	Dicembre . . .	63, 2	8, 4	37, 1	17, 7	0, 01058	0, 07096	0, 02097
	18 Dicembre . . (Simeto in piena.)	65, 3	8, 4	38, 2	18, 7	0, 01058	0, 07312	0, 02223
1872	Gennajo. . . .	55, 5	8, 0	29, 8	17, 7	0, 01006	0, 05661	0, 02097
	Maggio. . . .	53, 9	8, 3	28, 0	17, 6	0, 01043	0, 05307	0, 02085
	Agosto	49, 5	7, 1	25, 2	17, 2	0, 00872	0, 04717	0, 01934
	Novembre. . .	56, 0	8, 2	29, 8	18, 0	0, 01029	0, 05661	0, 02135
L'acqua dei Sette Canali ha dato in Gennajo 1872.		48, 5	7, 1	26, 2	15, 2	0, 00766	0, 04953	0, 01783

(*) Per questo calcolo del volume di materia gassosa (riferito ad 1 litro d'acqua a 19° di temp. e alla press. 0,m 76°) mi sono servito dei resultati dell'analisi quantitativa fatta sulla medesima e dei coefficienti di dilatazione dell'anidride carbonica, dell'ossigeno e dell'azoto.

25. *Determinazione quantitativa speciale dell'Ammoniaca.*—A pag. 26 e 28 ho già detto in qual modo ho potuto costatare la presenza dell'ammoniaca nelle acque del Simeto e dei Sette Canali. Per farne la determinazione quantitativa ho applicato il metodo di Boussingault. Ho preso 5 litri di acqua vi ho aggiunta una piccola quantità di acido solforico tanto da renderla

acida, indi li ho concentrati a moderato calore riducendoli ad un litro. Dopo ciò li ho sottoposti alla distillazione con della magnesia caustica nell'apparecchio ammonimetrico di Boussingault.

Ho raccolto 2/5 di litro, cioè 400 cent. cub. ed in questi per mezzo di una soluzione titolata di acido solforico e di potassa (5 cent. cub. di acido solforico contengono gr. 0, 22175 di SO^3 e sono neutralizzati da 15, cent. cub. di soluzione di potassa) ho determinato l'Ammoniaca sopra i 5 litri impiegati di acqua naturale. Ripetuta l'esperienza in tutte le stagioni per le acque del fiume Simeto, ho trovato che la quantità di Ammoniaca riferita ad 1 litro ha per massimo gr. 0, 001857 e per minimo gr. 0, 000098.

Il massimo appartiene all'acqua presa sotto Paternò dove si esegue la macerazione delle canape nel mese di Agosto: il minimo è la media delle quantità di ammoniaca che ho trovato nelle acque ordinarie del Simeto analizzate nelle varie stagioni dell'anno, quantità poco variabili giacchè solo mostrano un sensibile aumento durante le pioggie, specialmente autunnali.

Per l'acqua dei Sette Canali la proporzione della ammoniaca in un litro è al di sotto del minimo del Simeto e con difficoltà si giunge a determinare praticando il metodo suindicato non avendola trovata più di gr. 0, 000004. In un lavoro speciale che ho intrapreso e che farò in seguito conoscere, tendente a determinare le minime traccie di ammoniaca nelle acque potabili e di pioggia ho applicato, per quest'acqua il metodo assai più sensibile di Fleck (1) precipitando i sali ammoniaca

(1) Journ. für prakt. chem. 1872 Band 8 pag. 263.

con una soluzione alcalina di joduro mercurico (reattivo di Nessler) disciogliendo il precipitato ($NHg^2 I+H^2O$) in una soluzione d'iposolfito di sodio, in questa dosandovi il mercurio con un liquido titolato di solfuro sodico-potassico e dalla quantità di mercurio deducendo quella dell' ammoniaca.

26. *Determinazione quantitativa dell' acido nitrico.*

Ho seguìto il metodo volumetrico di Boussingault e Marx, perfezionato da Trommsdorf ed altri. Fatta una soluzione di carminio d' indaco (ben purificato con acqua, acido cloridrico ed etere) ne ho determinato il titolo con una soluzione di nitro puro.

Indi in un pallone di vetro di 400$^{c.c.}$ ho introdotto 10$^{c.c.}$ delle acque da esaminare, un poco di soluzione d' indaco e il doppio del volume di acido solforico concentrato. Ho scaldato poi sino all' ebullizione. Con ripetuti saggi ho trovato la quantità giusta di soluzione d'indaco capace di essere completamente decolorata (come ho detto a pag. 26 dell' analisi qualitativa) dall'acido nitrico esistente allo stato di nitrato nelle acque. Dal volume che si è decolorato di soluzione titolata d'indaco, deducendo quella dell'acido nitrico, ho trovato che questo in 1 litro varia tra gr. 0,018647 e gr. 0, 009426 secondo che si fa l'esperienza nelle acque in estate o in primanera. Per l'acqua dei *Sette Canali* ho trovato in estate gr. 0, 007421 in primavera gr. 0, 003976 (1).

---

(1) Questa determinazione fu fatta alla sorgente dei Sette Canali prima che vi si allacciassero altre acque correnti trovate sotto la via Garibaldi, quando nel 1874 si fece il nuovo lastrico della strada.

*

§ 9.

Determinazione quantitativa complessiva delle materie fisse sciolte nelle acque.

27. *Determinazione del residuo fisso che lasciano le acque con la evaporazione a secco.* — Questa importante determinazione quantitativa rappresenta la materia che è in soluzione nelle acque e che le acque lasciano con la evaporazione a secco. Essa è costituita dal complesso dei sali terroso-alcalini, della silice e della materia organica che trovansi in soluzione. Di questo residuo fisso ho anche determinato qual' è la parte che con la evaporazione a secco perde l' attitudine a sciogliersi nell' acqua distillata e quale è l'altra che può nuovamente sciogliersi. Per avere la sicurezza di pesare i sali fissi perfettamente secchi, mentre con difficoltà perdono tutta la loro acqua di cristallizzazione, li ho fatti asciugare in stufa fino alla temp. di 180.° I resultati sono esposti nel seguente quadro e da questi si può dedurre :

1. Che per il Simeto la quantità complessiva di sostanze saline fisse che rappresenta la media di 18 esperienze fatte in 18 mesi differenti, è di gr. 0, 639 ed oscilla tra un massimo di gr. 0, 925 (trovato nel 1871 all' epoca di una straordinaria siccità) ed un minimo di gr. 0, 506 (trovato all' epoca di grande piena del fiume). La media quantità di sali solubili alcalino-terrosi è di gr. 0, 257 e quella di sali terrosi insolubili è di gr. 0, 382.

2. Per l'acqua dei Sette Canali la media annuale di materie saline complessive è di gr. 0, 602 quella dei sali alcalino-terrosi solubili di gr. 0, 249 e quella dei sali terrosi insolubili di gr. 0, 353.

QUANTITÀ di materia solida fissa che si ottiene con la evaporazione a secco delle acque del fiume Simeto e dell'acqua di Catania dei Sette Canali, riferita ad UN LITRO misurato alla temp: di 19° C.

ANNO	ACQUA DEL SIMETO del mese di	MATERIA RESIDUALE FISSA DI UN LITRO			CON L'ACQUA DISTILLATA SI DIVIDE IN DUE PARTI			
		seccata a 100°	seccata a 180°		parte solubile (sali alcalino terrosi) seccata a 180°		parte insolubile (sali terrosi) seccata a 180°	
		grammi	grammi	Medie Trimestr.	grammi	Medie Trimestr.	grammi	Medie Trimestr.
1871	Luglio. . . .	0, 999	0, 900		0, 461		0, 439	
	Agosto . . .	0, 986	0, 913	0, 912	0, 405	0, 452	0, 508	0, 460
	Settembre .	0, 958	0, 925		0, 492		0, 433	
	Ottobre . . .	0, 757	0, 610		0, 222		0, 388	
	Novembre .	0, 799	0, 658	0, 636	0, 244	0, 236	0, 414	0, 400
	Dicembre . .	0, 688	0, 640		0, 242		0, 398	
	18 Dicembre (grande piena)	0, 598	0, 506		0, 293		0, 213	
1872	Gennajo . .	0, 701	0, 564		0, 198		0, 366	
	Febbrajo . .	0, 717	0, 510	0, 553	0, 111	0, 167	0, 399	0, 390
	Marzo. . . .	0, 712	0, 587		0, 191		0, 396	
	Aprile . . .	0, 704	0, 576		0, 193		0, 383	
	Maggio . . .	0, 736	0, 606	0, 587	0, 241	0, 218	0, 365	0, 369
	Giugno . . .	0, 712	0, 579		0, 220		0, 359	
	Luglio. . . .	0, 780	0, 641		0, 224		0, 417	
	Agosto . . .	0, 680	0, 630	0, 637	0, 200	0, 209	0, 430	0, 428
	Settembre .	0, 689	0, 641		0, 204		0, 437	
	Ottobre . . .	0, 699	0, 658		0, 253		0, 405	
	Novembre .	0, 786	0, 671	0, 643	0, 231	0, 228	0, 440	0, 415
	Dicembre . .	0, 764	0, 601		0, 201		0, 400	
Acqua di Catania dei sette Canali (media ottenuta nelle 4 stagioni del 1872).		0, 660	0, 602		0, 249		0, 353	

28. *Determinazione quantitativa dell'anidride carbonica.*

I.

Anidride carbonica totale.

Per fare questa determinazione ho preso dei volumi misurati delle acque e appena attinte vi ho fissato e

precipitato tutta l'anidride carbonica per mezzo di una soluzione di cloruro di calcio ammoniacale. Ho separato il precipitato bianco di carbonato calcico decantando il liquido limpido soprastante e lavando rapidamente il precipitato fino a completa insolubilità nell'acqua. Essendovi come altrove ho detto nelle acque delle sostanze che precipitano per l'azione della sola ammoniaca ho sottratto il peso conosciuto di queste e dal precipitato di carbonato calcico perfettamente disseccato, ho dedotto la quantità di anidride carbonica totale corrispondente ad un litro (V. il quadro riassuntivo).

II.

Anidride carbonica dei carbonati terrosi di Calcio, di Magnesio e di Stronzio.

Mi sono servito in ciascuna esperienza di un peso determinato del deposito terroso delle acque corrispondente a 3 litri di esse; l'ho decomposto poi, nell'apparecchio destinato all'uso speciale, con acido solforico per svilupparne l'anidride carbonica che ho fatto assorbire dalla potassa nel tubo a bolle di Liebig. L'aumento di peso della potassa mi ha dato la quantità di anidride carbonica dei carbonati terrosi neutri del deposito esaminato, la quale ha servito a calcolare la proporzione riferibile ad un litro (vedi il quadro riassuntivo).

III.

Anidride carbonica dei carbonati alcalini.

Ho detto nell' analisi qualitativa che tutte le acque del Simeto con la concentrazione mentre lasciano

depositare i sali terrosi acquistano una reazione alcalina, successivamente più intensa, dovuta ai carbonati alcalini di sodio e di potassio che si possono separare cristallizzati. Se le acque madri concentrate si trattano con del cloruro di bario si ha un precipitato bianco di solfato e carbonato di bario da cui si può dedurre l' acido solforico del solfato e l' anidride carbonica dei carbonati. Perciò ho preso 25 cent. cub. da un litro di acqua concentrata proveniente dalla concentrazione di 20 litri: i 25 cent. cub. rappresentanti un litro di acqua naturale li ho trattati con cloruro di bario e poi il precitato di solfato e carbonato di bario, raccolto, lavato e pesato mi ha dato per differenza il peso del solo carbonato di bario attaccandolo con debole acido cloridrico e pesando il residuo insolubile di solo solfato di bario.

Ripetendo l' esperienze per varj mesi ho avuto i resultati del quadro riassuntivo seguente:

Anidride Carbonica totale e in combinazione coi metalli terrosi e alcalini in **1 litro** *delle acque del fiume Simeto e della sorgente dei Sette Canali.*

Anno	Mese	Anidride carbonica totale	Medie trimestrali	Anidride carbonica dei carbonati terrosi neutri di Calcio, Magnesio, Stronzio	Medie trimestrali	Anidride carbonica dei carbonati alcalini	Medie trimestrali
1871	Luglio . . .	0, 37814		0, 17664		0, 02946	
	Agosto. . .	0, 37210	0, 39671	0, 17460	0, 17468	0, 02899	0, 02927
	Settembre .	0, 44000		0, 17280		0, 02937	
	Ottobre . .	0, 44320		0, 17528		0, 04135	
	Novembre .	0, 48752	0, 47986	0, 17040	0, 16938	0, 04135	0, 04147
	Dicembre. .	0, 50886		0, 16248		0, 04135	
	18 Dicembre (grande piena del Simeto)	0, 55022		0, 08045		traccie	
1872	Gennajo . .	0, 49940		0, 15141		0, 02535	
	Febbrajo . .	0, 48752	0, 48557	0, 15099	0, 15154	0, 02464	0, 02817
	Marzo . . .	0, 46970		0, 15222		0, 02453	
	Aprile . . .	0, 45364		0, 17230		0, 04743	
	Maggio. . .	0, 42944	0, 42122	0, 17080	0, 17151	0, 04734	0, 04767
	Giugno . .	0, 38060		0, 17140		0, 04825	
	Luglio . . .	0, 40700		0, 17303		0, 05141	
	Agosto. . .	0, 40700	0, 42064	0, 17210	0, 17271	0, 05222	0, 05161
	Settembre .	0, 44792		0, 17230		0, 05121	
	Ottobre . .	0, 45584		0, 17072		0, 03522	
	Novembre .	0, 44528	0, 46815	0, 17153	0, 17462	0, 03641	0, 03632
	Dicembre. .	0, 50334		0, 17163		0, 03733	
Acqua dei Sette Canali (media annua)		0, 34890		0, 13443		0, 04600	

29. *Determinazione quantitativa speciale del Cloro (dei cloruri).* — In un litro di acqua ho precipitato il tutto cloro dei cloruri alcalini e terrosi col solito mezzo del nitrato acido di argento. Il precipitato caseoso abbondante ottenuto, di cloruro di argento, l'ho raccolto e lavato con le cure necessarie e dopo asciutto l'ho sottoposto alla fusione ignea per poi pesarlo. Dal peso del cloruro di argento ottenuto in ciascun esperimento ho dedotto col calcolo la quantità corrispondente del cloro. I resultati sono esposti nel seguente quadro:

CLORO (dei Cloruri alcalini e terrosi) nella sua quantità corrispondente ad **1 litro** *delle Acque del* **Fiume Simeto** *e della* **Sorgente dei Sette Canali.**

	ANNO	MESE	DA 1 LITRO DI ACQUA A 19° temp. — Cloruro di argento ottenuto	Cloro corrispondente	
			grammi	grammi	Media Trimestr. grammi
FIUME SIMETO	1871	Luglio	0, 4860	0, 12015	0, 11899
		Agosto	0, 4750	0, 11743	
		Settembre.	0, 4830	0, 11941	
		Ottobre.	0, 3040	0, 07416	0, 06073
		Novembre.	0, 2670	0, 06601	
		Dicembre	0, 1700	0, 04203	
		18 Dicembre (grande piena)	0, 3320	0, 08207	
	1872	Gennajo	0, 2520	0, 06230	0, 05118
		Febbrajo	0, 1995	0, 04931	
		Marzo	0, 2100	0, 05192	
		Aprile	0, 2030	0, 05018	0, 05119
		Maggio.	0, 2200	0, 05439	
		Giugno	0, 1990	0, 04920	
		Luglio	0, 1998	0, 04939	0, 04860
		Agosto	0, 1995	0, 04931	
		Settembre.	0, 1905	0, 04709	
		Ottobre	0, 1810	0, 04475	0, 05328
		Novembre	0, 2420	0, 05983	
		Dicembre	0, 2235	0, 05525	
		Acqua dei sette Canali (media annua)	0, 2040	0, 05043	

30. Determinazione quantitativa speciale del Fluoro (dei fluoruri) — Come è già detto a pag. 36 dell' Analisi qualitativa la presenza del Fluoro (dei fluoruri) si può constatare appena, nel deposito terroso che formano le acque con la prolungata ebullizione.

Qualunque tentativo per determinarne la quan-

tità è infruttuoso, perchè questa è così piccola che sfugge a qualunque metodo di analisi quantitativa. Si ritiene perciò il fluoro come rappresentato da traccie.

31. Determinazione quantitativa dell'Anidride solforica (dei solfati). — Ho precipitato in 1 litro d'acqua tutta l'anidride solforica col solito reattivo, nitrato acido di bario, in leggiero eccesso: ho raccolto e lavato con precauzione il precipitato ottenuto di solfato baritico e l'ho pesato dopo averlo esposto al calore. Dal peso del solfato baritico ho dedotto quello corrispondente di anidride solforica. — Seguono qui appresso i resultati:

*

Anidride solforica (dei solfati alcalini) nella sua quantità corrispondente ad **1 litro** *delle acque del* **Fiume Simeto** *e della* **Sorgente dei Sette Canali.**

	ANNO	MESE	DA 1 LITRO DI ACQUA A 19° di temp. — Solfato di bario ottenuto	Anidride solforica corrispondente	
			grammi	grammi	Media Trimestr. grammi
FIUME SIMETO	1871	Luglio	0, 264	0, 09064	0, 10483
		Agosto	0, 384	0, 13184	
		Settembre	0, 268	0, 09201	
		Ottobre	0, 202	0, 06935	0, 03193
		Novembre	0, 051	0, 01751	
		Dicembre	0, 026	0, 00892	
		18 Dicembre (grande piena)	0, 149	0, 09064	
	1872	Gennajo	0, 025	0, 00858	0, 01556
		Febbrajo	0, 056	0, 01922	
		Marzo	0, 055	0, 01888	
		Aprile	0, 054	0, 01854	0, 01596
		Maggio	0, 0415	0, 01424	
		Giugno	0, 044	0, 01510	
		Luglio	0, 066	0, 02266	0, 01621
		Agosto	0, 037	0, 01270	
		Settembre	0, 039	0, 01339	
		Ottobre	0, 035	0, 01201	0, 02254
		Novembre	0, 080	0, 02746	
		Dicembre	0, 082	0, 02815	
Acqua dei sette Canali (media annua)			0, 092	0, 03158	

32. *Determinazione quantitativa dell' anidride fosforica, in combinazione con l'alluminio, il calcio, il magnesio, il ferro, il manganese (allo stato di fosfati).*—Il liquido acido (A) proveniente dalla determinazione quantitativa dell' anidride silicica (vedi pag. 82) contenente in dissoluzione il calcio, il magnesio, lo stronzio (dei carbonati di questi metalli) e di più

l'acido fosforico, l' alluminio ed il ferro (le quali sostanze tutte insieme all' anidride silicica e un poco di materia organica rappresentano il deposito terroso insolubile che formano le acque con la evaporazione a secco); mi ha servito alla determinazione quantitativa delle materie sopra enunciate, le quali tutte insieme si separano dalle altre per mezzo dell'ammoniaca. Così il liquido acido (A) l'ho fatto bollire con poco acido nitrico per perossidare il ferro, indi l'ho mescolato con una quantità di soluzione concentrata di sale ammoniaco, sufficiente a impedire la precipitazione della magnesia: con l'aggiunta che ho fatto in seguito di un' eccesso di ammoniaca si è formato un precipitato (B) con apparenza di fiocchetti gelatinosi di un colore bianco-sporco il quale raccolto su filtro, lavato e asciugato l'ho pesato e rappresenta complessivamente (come è detto a pag. 32 a 36 dell'analisi qualitativa) l'anidride fosforica combinata con l'alluminio, il ferro e un poco di magnesio (con traccie di ossido di manganese e fluoruri).

Separazione e determinazione del ferro

Trattato il precipitato precedente (B) con acido cloridrico e nitrico riuniti, non si scioglie che in piccola parte e così pure fatto bollire a contatto dei medesimi acidi concentrati: la parte insolubile prende l' aspetto di frammenti di gelatina rigonfiata bianca e trasparente.

Alla soluzione acida contenente sospesa la parte insolubile del precipitato ho aggiunto dell' acido citrico puro e indi l' ho neutralizzata con un eccesso di ammoniaca. Si è ricostituito subito un precipitato (C) composto di fiocchi gelatinosi e di una parte cristal-

lina che si è depositata nel periodo di 24 ore distintamente , mostrandosi anche aderente alle parti del vaso. Ho separato per mezzo di filtrazione il precipitato (*C*) dopo che si era completamente costituito (per il che ho osservato che occorrono almeno tre giorni di tempo) e mi sono servito del liquido filtrato giallastro contenente il ferro, mantenuto in soluzione dalla presenza dell' acido citrico, per determinare la quantità di questo metallo.

A tale scopo ne ho riempito un palloncino di cristallo e vi ho versato un poco di solfuro ammonico. Questo vi ha prodotto un leggiero intorbidamento, ma lasciato a se il liquido nel palloncino chiuso, ha formato in 24 ore un distinto precipitato nero di proto solfuro di ferro che ho raccolto su filtro ed ho disciolto nell'acido nitrico a caldo e dalla soluzione ho precipitato per mezzo dell' ammoniaca tutto il ferro allo stato di sesquiossido. Questo , raccolto , lavato , calcinato e pesato mi ha dato la quantità del ferro.

Il liquido , separato dal precipitato di solfuro di ferro, l' ho evaporato a secco, indi calcinato per bruciare tutto l' acido citrico. Ottenuto un residuo bianco l' ho disciolto completamente con acido nitrico ed il liquido versato in un miscuglio, di molibdato ammonico e un eccesso d' acido nitrico (precedentemente bollito e limpido) mi ha dato un precipitato giallo di fosfato ammonico molibdico , il quale ridisciolto nell' ammoniaca con l'aggiunta d'un poco di solfato di magnesio produce dopo 12 ore un precipitato cristallino di fosfato ammonico-magnesico sufficiente a caratterizzare la presenza dell'acido fosforico rimasto nel liquido, insieme al ferro. Ciò fa ritenere che il ferro del precipitato (*B*) è allo stato di fo-

sfato dal cui peso si può dedurre, come infatti ho dedotto senza altro, la quantità di anidride fosforica.

Determinazione dell' anidride fosforica, in combinazione all' alluminio, al magnesio al manganese.

Oltre all'anidride fosforica dedotta, come sopra ho detto, dal fosfato di ferro, il metodo che più opportunamente ho dovuto adottare per determinarne quella parte che è in combinazione con l' alluminio e il magnesio, è stato il seguente. Il precipitato precedente (*C*) è formato da fosfato alluminico e da fosfato ammonico-magnesico e viene pesato. Se si tratta in un bicchiere con poco volume (15 a 20 cent. cub.) d'acqua e con qualche goccia di acido cloridrico, la parte cristallizzata di fosfato ammonico-magnesico si scioglie immediatamente e il fosfato alluminico si mostra affatto insolubile. Filtrando si ha il fosfato alluminico separato che si calcina e si pesa. Aggiungendo un leggiero eccesso di ammoniaca al liquido acido filtrato si ricostituisce subito il precipitato di fosfato doppio ammonico-magnesico che dopo un giorno si raccoglie su filtro, si calcina e si pesa allo stato di piro-fosfato di magnesia.

Nel caso che si osservi una leggiera solubilità del fosfato alluminico nell' ac. cloridrico ho potuto avere separato il fosfato alluminico dal fosfato-magnesico in altro modo che è il seguente. Il precipitato (*C*) trattato con ac. cloridrico, in un volume d' acqua, almeno di circa 1[2 litro, e neutralizzando di nuovo il liquido con leggiero eccesso di ammoniaca, la parte prima disciolta di fosfato alluminico immediatamente si precipita in fiocchi gelatinosi, ma il fosfato doppio ammonico-magnesico si costituisce e si depone in cristalli

più tardi, solo (come ho detto) lasciando a se il liquido per molte ore.

Sicchè dopo l'aggiunta dell' ammoniaca, filtrando si raccoglie sul filtro il solo fosfato alluminico, mentre nel liquido filtrato e lasciato a se in recipiente chiuso per due giorni in luogo caldo, si forma tutto il precipitato cristallino di fosfato doppio ammonico-magnesico il quale per mezzo della calcinazione si riduce a fosfato magnesico (pirofosfato).

Pesando il fosfato alluminico e il fosfato magnesico ho dedotto da questi la quantità di anidride fosforica combinata all' alluminio ed al magnesio per mezzo delle formole che rappresentano la costituzione chimica di tali composti.

Anche il Manganese coi Fluoruri si trovano nel precipitato (*B*) sopra menzionato, ma le medesime ragioni esposte nell' analisi quantitativa ragionando sulla determinazione quantitativa del fluoro valgono per il manganese che deve parimente ritenersi come rappresentato da traccie che sfuggono a qualunque metodo di determinazione ponderale.

Segue il quadro riassuntivo dei resultati circa la determinazione quantitativa dei fosfati e dell' anidride fosforica:

Fosfati terrosi e Anidride Fosforica nella quantità loro determinata su 30 litri e calcolata poi per **1 litro** *delle acque del* **Fiume Simeto** *e della* **Sorgente dei Sette Canali.**

ANNO		MESE	Quantità dei fosfati terrosi di Alluminio, di Magnesio e di Ferro in 1 litro d'acqua a 19° di temp. — Quantità complessiva (Media Trimestr.)	Quantità speciale	Quantità corrispondente di Anidride fosforica
			grammi	grammi	grammi
FIUME SIMETO	1871	Luglio. . . . / Agosto . . . / Settembre. . .	0, 00399	Fosfato di Magnesio 0, 00245 / » di Alluminio 0, 00123 / » di Ferro.. . . 0, 00031	0, 00252
		Ottobre . . . / Novembre. . . / Dicembre. . .	0, 00312	Fosfato di Magnesio 0, 00274 / » di Alluminio 0, 00050 / » di Ferro.. . . 0, 00018	0, 00214
		18 Dicembre (grande piena) . . .	0, 00278	Fosfato di Magnesio 0, 00232 / » di Alluminio 0, 00026 / » di Ferro.. . . 0, 00019	0, 00072
	1872	Gennajo . . . / Febbrajo. . . / Marzo. . . .	0, 00333	Fosfato di Magnesio 0, 00240 / » di Alluminio 0, 00072 / » di Ferro.. . . 0, 00021	0, 00284
		Aprile.. . . . / Maggio . . . / Giugno . . .	0, 00320	Fosfato di Magnesio 0, 00212 / » di Alluminio 0, 00100 / » di Ferro.. . . 0, 00008	0, 00202
		Luglio.. . . . / Agosto. . . . / Settembre . .	0, 00349	Fosfato di Magnesio 0, 00250 / » di Alluminio 0, 00044 / » di Ferro.. . . 0, 00055	0, 00211
		Ottobre . . . / Novembre. . . / Dicembre . .	0, 00299	Fosfato di Magnesio 0, 00169 / » di Alluminio 0, 00056 / » di Ferro.. . . 0, 00074	0, 00172
Acqua dei Sette Canali (media annua).			0, 00665	Fosfato di Calcio . . traccie / » di Magnesio 0, 00462 / » di Alluminio 0, 00172 / » di Ferro.. . . 0, 00026	0, 00461

33. Determinazione quantitativa speciale dell' Anidride silicica.— L' esperienza avendomi dimostrato che allorquando l'acqua è evaporata fino a secco, riprendendo il residuo totale (perfettamente asciutto) con acqua distillata questa vi scioglie le sostanze solubili senza

che tra esse vi si trovi la più piccola quantità di anidride silicica: così mi sono servito per la determinazione di questa del solo residuo insolubile e ciò semplicizza il processo perchè altrimenti assoggettando alla calcinazione il residuo totale dell' acqua, l' anidride silicica per effetto dei carbonati alcalini quando si separa con un'acido passa allo stato gelatinoso solubile ed è difficile a lavarsi per filtrazione. Perciò dal residuo delle acque, evaporate a secco, ho separato prima con acqua le materie solubili ed ho sottoposto poi per poco, al calore rosso incipiente, la materia insolubile disseccata. Indi ho trattato questa materia calcinata con acido cloridrico diluito che vi discioglie con effervescenza i carbonati di calcio, di magnesio, di stronzio: vi discioglie pure l'allumina, i fosfati ed il ferro e lascia indisciolta la silice. Questa separata per filtrazione dal liquido acido (*A*), lavata e sottoposta di nuovo a calcinazione si riduce in forma di polvere impalpabile bianchissima, completamente solubile in acido fluoridrico, senza lasciare residuo con la evaporazione: l'ho pesata subito dopo la calcinazione. Ho operato sopra un peso di gr. 5 di residuo proveniente dalle differenti acque del Simeto, e ciò per 19 volte sulle acque raccolte nei 18 mesi, quanto ha durato l'analisi.

Il seguente prospetto dà i resultati di questa determinazione sull'anidride silicica.

Anidride Silicica nella quantità sua corrispondente ad **1 litro** *delle acque del* **Fiume Simeto** *e della* **sorgente dei Sette Canali.**

	ANNO	MESE	ANIDRIDE SILICICA (in un litro d'acqua a 19° di temp.) grammi	Media Trimestr. grammi
FIUME SIMETO	1871	Luglio	0, 06289	0, 06177
		Agosto	0, 07167	
		Settembre	0, 05075	
		Ottobre	0, 05143	0, 05062
		Novembre	0, 05137	
		Dicembre	0, 04906	
		18 Dicembre (grande piena)	0, 03715	
	1872	Gennajo	0, 05058	0, 04979
		Febbrajo	0, 04992	
		Marzo	0, 04887	
		Aprile	0, 05201	0, 05380
		Maggio	0, 05612	
		Giugno	0, 05328	
		Luglio	0, 05416	0, 04715
		Agosto	0, 04321	
		Settembre	0, 04408	
		Ottobre	0, 04820	0, 05077
		Novembre	0, 05168	
		Dicembre	0, 05242	
Acqua dei Sette Canali (media annua)			0, 05245	

34. Determinazione quantitativa totale del Calcio. Per fare questa determinazione in modo preciso ho preso un litro di acqua e vi ho versato dell' acido cloridrico per decomporre i carbonati: indi l' ho concentrato fino a ridurlo circa a 100 cent: cub: cioè presso ad 1/10 del volume primitivo. Dopo vi ho aggiunto del sale ammoniaco in soluzione, tanto da impedire la precipitazione della magnesia per mezzo del-

l' ammoniaca con cui ho neutralizzato l' acido cloridrico. In questa neutralizzazione con un leggiero eccesso di ammoniaca si ha un precipitato bianco in fiocchi (di fosfati terrosi e di allumina) il quale non ridisciogliendosi completamente e facilmente nell' acido acetico, invece che aggiungere questo ho preferito di filtrare e separare il liquido dal precipitato, che si raccoglie presto al fondo, per poi versarvi un leggiero eccesso di ossalato ammonico con cui si ottiene precipitata la calce allo stato di ossalato calcico. L' ossalato, raccolto con cura dopo 12 ore, per mezzo di filtrazione, lavato e seccato, l' ho trasformato in calce caustica in un crogiolo di platino, riscaldato col calore di una lampada alimentata da essenza di trementina, ed una forte corrente di aria.

35. *Determinazione quantitativa totale del magnesio.* Il liquido filtrato nella esperienza precedente con un leggiero eccesso di ammoniaca trattandolo con fosfato di soda, dopo 12 ore dà completamente precipitato il magnesio allo stato di fosfato doppio ammonico-magnesico che raccolto su filtro l' ho lavato finchè era necessario con acqua ammoniacale (3 p. d' acqua 1 p. di ammoniaca.)

Il precipitato secco, calcinato in un crogiolo di platino conducendolo con lento riscaldamento sino alla temperatura del calore rosso-vivo l' ho trasformato in pirofosfato magnesico dal cui peso ho dedotto col calcolo la quantità di magnesia — Il prospetto che segue dà i resultati di queste due determinazioni 34 e 35.

Quantità totale di Calcio e Magnesio contenuta in **1 litro** *delle acque del* **Fiume Simeto** *e della* **sorgente dai Sette Canali.**

ANNO		MESE	Da un litro di acqua a 19° di temperatura			
			Calce ottenuta dall'ossalato calcico		Magnesia dedotta dal peso del pirofosfato magnesico	
				Media trimestr.		Media Trimestr.
			grammi	grammi	grammi	grammi
FIUME SIMETO	1871	Luglio	0, 1385	0, 1448	0, 0585	0, 0256
		Agosto	0, 1470		0, 0590	
		Settembre.	0, 1490		0, 0595	
		Ottobre.	0, 1465	0, 1417	0, 0565	0. 0553
		Novembre.	0, 1397		0, 0555	
		Dicembre	0, 1390		0, 0540	
		18 Dicembre (grande piena del Simeto). . . .	0, 0975		0, 0348	
	1872	Gennaio	0, 1200	0, 1268	0, 0472	0, 0486
		Febbraio	0, 1225		0, 0480	
		Marzo	0, 1380		0, 0506	
		Aprile	0, 1450	0, 1406	0, 0580	0, 0567
		Maggio.	0, 1450		0, 0582	
		Giugno.	0, 1320		0, 0540	
		Luglio	0, 1370	0, 1420	0, 0562	0, 0570
		Agosto	0, 1460		0, 0588	
		Settembre.	0, 1430		0, 0570	
		Ottobre.	0, 1450	0, 1435	0, 0560	0, 0575
		Novembre.	0, 1405		0, 0585	
		Dicembre	0, 1450		0, 0580	
Acqua dei Sette Canali (media annua)			0, 1105		0, 0457	

34 bis e 35 bis. Determinazione del calcio, del magnesio che si trovano allo stato di carbonati. Ho fatto bollire un litro di acqua prolungatamente e a misura che diminuiva di volume ho compensato la perdita aggiungendovi successivamente dell' acqua distillata bollente per mantenere costante il volume dell'acqua solvente e impedire alcune reazioni che possono na-

scere nella concentrazione tra i corpi salini sciolti. In questa operazione l'anidride carbonica sciolta o combinata instabilmente si sviluppa e la calce, la magnesia e la stronziana (nell'acqua naturale sciolte allo stato di carbonati acidi) si trasformano in carbonati neutri insolubili e precipitano insieme alla piccola quantità di fosfati terrosi. Il precipitato bianco si raccoglie si lava si scioglie nell' acido cloridrico e la soluzione si tratta perfettamente con lo stesso metodo esposto avanti per la determinazione della quantità totale di calce e magnesia.

36. *Determinazione dello Stronzio.* Per la determinazione quantitativa dello stronzio (poichè ho veduto che tutto lo stronzio precipita con l' ossalato ammonico insieme al calcio, quando si vuole separare la calce allo stato di ossalato di calce), mi sono servito della calce ottenuta dalla calcinazione dell' ossalato di calce nella determinazione del calcio per separare tutto lo stronzio. Ho sciolto la calce nell' acido nitrico, indi ho evaporato la soluzione dei nitrati fino a secco e i residui seccati a moderata temperatura gli ho ripresi con un miscuglio a parti eguali di alcole assoluto ed etere; il nitrato di calce si è sciolto ed è rimasto insolubile il nitrato di stronzio che convertito in solfato l' ho pesato per dedurne la quantità di stronzio.

Per questa determinazione dello stronzio mi sono servito anche di un' altro processo fondato sulla insolubilità del solfato di stronzio in una soluzione di solfato ammonico. Ho sciolto in piccolo volume di acqua il nitrato di calcio di magnesio e di stronzio, l'ho tenuto in digestione per un giorno a contatto di una soluzione di 1 parte di solfato ammonico e 4 parti di

acqua: ho raccolto il piccolo precipitato di solfato di stronzio, lavato con lo stesso solfato ammonico e dopo averlo calcinato aggiungendovi qualche stilla di acido solforico l'ho pesato allo stato di solfato di stronzio.

Ecco i resultati dell'esperienze: 34, 34 bis, 35, 35 bis, 36.

Quantità di Calce, Magnesia e Stronziana che trovansi allo stato di **Carbonati** *in* **1 litro** *delle acque del* **Fiume Simeto** *e della* **Sorgente dei Sette Canali.**

	ANNO	MESE	DA 1 LITRO DI ACQUA A 19° DI TEMPERATURA				
			Calce ottenuta dall'ossalato calcico		Magnesia dedotta dal pirofosfato Magnesico		Stronziana dedotta dal solfato Stronzianico
				Media Trimestr.		Media Trimestr.	
			grammi	grammi	grammi	grammi	grammi
FIUME SIMETO	1871	Luglio . . .	0, 13720		0, 05581		
		Agosto . . .	0, 14572	0, 14352	0, 05644	0, 05635	0, 00038
		Settembre . .	0, 14765		0, 05682		
		Ottobre . . .	0, 14521		0, 05392		
		Novembre . .	0, 13910	0, 14133	0, 05436	0, 05377	
		Dicembre . .	0, 13968		0, 05305		
		18 Dic. [grande piena]. .	0, 09745		0, 00347		0. 00012
	1872	Gennajo. . .	0, 11975		0, 04635		
		Febbrajo. . .	0, 12150	0, 12643	0, 04685	0, 04726	0, 00022
		Marzo . . .	0, 13805		0, 04860		
		Aprile . . .	0, 14417		0, 03628		
		Maggio . . .	0, 14526	0, 14065	0, 05675	0, 04199	0, 00025
		Giugno . . .	0, 13253		0, 05296		
		Luglio . . .	0, 13706		0, 05421		
		Agosto . . .	0, 14612	0, 14171	0, 05702	0, 05565	0, 00030
		Settembre . .	0, 14197		0, 05573		
		Ottobre . . .	0, 14450		0, 05479		
		Novembre . .	0, 14052	0, 14216	0, 05753	0, 05634	0, 00032
		Dicembre . .	0, 14446		0, 05671		
Acqua dei Sette Canali [media annua] . . .			0, 10956		0, 04386		0, 00021

34 ter e 35 ter Determinazione del calcio e del Magnesio . . . .
37 Determinazione del Litio . . . . } *allo stato di sali solubili.*

Queste determinazioni l' ho fatte come generalmente si fanno indirettamente, dopo avere con l'esperienza precedente trovato come è detto a pag. 84 la quantità totale di calce e di magnesia e (v. p. 86) quella parziale del deposito dei carbonati terrosi che si ottiene con la ebullizione ed evaporazione dell'acqua. Tuttavia ho voluto procedere con la esperienza diretta e tanto più mi sono trovato impegnato a farlo per rendermi conto del fatto che mentre il metodo indiretto mi faceva ammettere la presenza del calcio e del magnesio allo stato di sale solubile, invece applicando i reattivi direttamente sull' acqua bollita o filtrata non aveva nessuno indizio, nè di calcio nè di magnesio. Però (come è detto nell' analisi qualitativa) aveva osservato che concentrando la detta acqua sia al calore, sia con l'evaporazione spontanea dopo esser bollita e filtrata si produceva in essa a poco a poco un precipitato in fiocchi bianchi successivamente crescente fino alla evaporazione totale. Questo precipitato è in gran parte costituito da carbonato magnesico associato a poco carbonato di calcio e di litio. Il che dimostra che trovansi nell' acqua il magnesio, il calcio e il litio allo stato di sali solubili in modo da non conoscersi con i reattivi nella condizione sopra espressa, ma quando l'acqua si concentra , allora per l' azione dei carbonati alcalini che trovansi presenti nell' acqua, i tre metalli precipitano in qualità di carbonati terrosi insolubili.

Dietro ciò volendo determinare precisamente la quantità di calcio, di magnesio e litio mi sono appro-

fittato del metodo adottato per la separazione del potassio e del sodio (vedi pag. 90 e 91) in cui dopo avere trasformato questi corpi allo stato di cloruri e determinatane la fusione, se si riprende la massa fusa con acqua , si incontra una sostanza bianca che non si scioglie altro che difficilmente nell'acqua, è solubile invece negli acidi con qualche effervescenza e resulta formata prevalentemente da magnesia con poca calce e litina. (1) Approfittandomi di questa materia insolubile così costituita e rappresentante *tutto* il calcio, il magnesio e il litio allo stato di ossidi (che in origine erano allo stato di sale solubile nell' acqua) l'ho sciolta prima in acido nitrico; indi i nitrati seccati a 100° l'ho polverizzati e tenuti in digestione in un miscuglio a parti eguali di alcole assoluto ed etere, agitando di tanto in tanto. Il nitrato di litio è rimasto sciolto dal liquido etereo e l'ho separato per mezzo di filtrazione: il residuo della evaporazione del solvente convertito per mezzo dell' acido solforico in solfato di litio l' ho seccato e pesato per dedurre la quantità di litio. (2)

---

(1) Questo fatto di potere separare in tal modo la calce e la magnesia dagli alcali trattati allo stato di acetato con un eccesso di acido cloridrico, si spiega perchè gli acetati di calcio, di magnesio e di litio ridotti a cloruri con un eccesso di acido cloridrico, durante la evaporazione a secco delle soluzioni concentrate, la calcinazione e la fusione loro (insieme ai cloruri di sodio e potassio) perdendo la loro acqua sviluppano acido cloridrico e si trasformano in calce , magnesia e litina che sono difficilmente solubili nel poco volume di acqua necessario per sciogliere e separare gli altri cloruri che restano indecomposti.

(2) Il litio l'ho determinato in due casi, anche approfittandomi della parte solubile nell'acqua del residuo totale che si ha dalla evaporazione dell' acqua, dopo avere convertito tutti i sali solubili allo stato di nitrati. I resultati sono stati i medesimi.

La quantità di calce e di magnesia l'ho determinata disciogliendo nell' acqua il nitrato di calcio e di magnesio rimasti insolubili nel liquido etereo e applicando i soliti metodi già avanti descritti, ho trovato i seguenti resultati:

Calcio, Magnesio e Litio (che trovansi allo stato di sali solubili) nella loro quantità corrispondente ad 1 litro delle acque del **Fiume Simeto** *e della* **sorgente dei Sette Canali.**

ANNO	MESE	Da un litro di acqua a 19° di temp. — Calce ottenuta dall' ossalato calcico: grammi	Calce: Media trim	Magnesia dedotta dal pirofosfato magnesico: grammi	Magnesia: Media trim.	Litina dedotta dal solfato litico: grammi
FIUME SIMETO 1871	Luglio.	0, 00134		0, 00268		
	Agosto	0, 00128	0, 00132	0, 00256	0, 00264	
	Settembre . . .	0, 00135		0, 00269		0, 00033
	Ottobre	0, 00129		0, 00258		
	Novembre	0, 00052	0, 00076	0, 00114	0, 00155	
	Dicembre. . . .	0, 00047		0, 00095		
	18 Dicem. (grande piena) . .	0, 00032		0, 00062		0, 00018
1872	Gennajo.. . . .	0, 00025		0, 00085		
	Febbrajo. . . .	0, 00100	0, 00073	0, 00215	0, 00166	0. 00020
	Marzo	0, 00095		0, 00200		
	Aprile.	0, 00083		0, 00172		
	Maggio.	0, 00074	0, 00068	0, 00150	0, 00142	0, 00025
	Giugno.	0, 00047		0, 00104		
	Luglio.	0, 00094		0, 00199		
	Agosto	0, 00088	0, 00128	0, 00178	0, 00168	0, 00024
	Settembre . . .	0, 00203		0, 00127		
	Ottobre	0, 00050		0, 00121		
	Novembre . . .	0, 00048	0, 00050	0, 00097	0, 00115	0, 00022
	Dicembre . . .	0, 00054		0, 00129		
Acqua dei Sette Canali (media annua)		0, 00094		0, 00190		0, 00019

37. *Determinazione quantitativa del sodio e del potassio.*—Il fissare la quantità di sodio e di potassio che si trovano allo stato salino in un'acqua esige una lun-

ga operazione e tanto più questa riesce tale quando si abbia da ripetere più e più volte, come nel caso mio per raggiungere lo scopo di una analisi per quanto mi è stato possibile accurata.

Ho preso la parte solubile nell' acqua del residuo della evaporazione di un volume di acqua variabile dai 13 ai 47 litri. Questa parte solubile nell' acqua costituiva un liquido concentrato piuttosto denso, più o meno giallastro di un volume dai 300 ai 500 cent. cubici; la sua composizione era rappresentata da cloruri, carbonati e solfati prevalentemente di sodio e di potassio (con il litio insieme al calcio e al magnesio allo stato di sali solubili e materia organica.)

Ho trasformato tutti i cloruri, carbonati e solfati in acetati versando a più riprese nei varj liquidi una soluzione concentrata di acetato di piombo cristallizzato e puro. Ho tenuto conto del volume impiegato della medesima soluzione di acetato piombico, per avere una idea della quantità relativa dei detti sali che tutti costituiscono col piombo un precipitato bianco pesante che ben presto si raduna al fondo dei recipienti e presenta su di sè uno strato di liquido limpido incoloro, per esser precipitata col sale di piombo anche la materia organica. Questo strato liquido dopo che si manteneva limpido con una ulteriore aggiunta di acetato di piombo, l'ho filtrato per separarlo dal precipitato da cui per mezzo di lavacri ho tolto con acqua pura tutto ciò che vi era di solubile per riunirlo al liquido direttamente filtrato. I liquidi delle varie sperienze condotti a questo punto li ho trattati con una corrente di acido solfidrico per decomporre l' eccesso di acetato di piombo, precipitando il piombo allo stato di solfuro. Separato con filtrazioni e lavacri il precipitato dai liqui-

di, questi si sono fatti bollire per scacciare l'eccesso di acido solfidrico; nella quale operazione si sono intorbidati per la parziale decomposizione dell'acido solfidrico stesso ed è stato necessità rifiltrarli per averli perfettamente limpidi e incolori—In tale stato li ho concentrati per mezzo della evaporazione in cassula di porcellana e vi ho aggiunto un eccesso di acido cloridrico per trasformare gli acetati in cloruri — Dopo la eliminazione dell'acido acetico e la evaporazione a secco ho avuto dei residui bianchi che con la calcinazione si sono fatti più o meno scuri per la presenza di piccola quantità di materia organica la quale è rimasta completamente distrutta spingendo il calore fino alla fusione dei cloruri — Dopo la fusione questi costituivano una massa perfettamente bianca che però ripresa col volume necessario di acqua, non completamente è solubile e resta una sostanza insolubile la quale come è detto già a pag. 38 e 56 dell'analisi qualitativa e poco prima nell'analisi quantitativa (1) contiene tutta la calce, la magnesia e la litina provenienti dai cloruri di calcio, di magnesio e di litio che durante la calcinazione e fusione insieme al cloruro di sodio e potassio sviluppano acido cloridrico e si trasformano in calce, magnesia e litina, insolubili in un piccolo volume di acqua capace di sciogliere i cloruri alcalini.

Perciò ho dovuto filtrare di nuovo i liquidi per separarli dalla parte insolubile, evaporare a secco le soluzioni, fondere di nuovo i residui che dopo raffreddamento ho pesato, per avere la quantità complessiva dei cloruri di sodio e di potassio.

---

(1) Vedi la determinazione della calce e della magnesia allo stato di sali solubili.

Ciò fatto ho di nuovo sciolto il miscuglio dei due cloruri nel volume di acqua il più piccolo possibile e poi alla soluzione limpida ho aggiunto del bicloruro di platino (il meno che è possibile acido) tanto da non produrre subito alcun precipitato. I liquidi lasciati a se per due giorni hanno dato origine ad un deposito cristallino di grossi cristalli visibili ad occhio nudo di colore giallo arancio (1): aggiungendovi un eccesso di bicloruro di platino si è formato su tutti istantaneamente un precipitato giallo, dopo di che gli ho messi tutti ad evaporare a bagno maria fino ad avere da ciascuno un residuo quasi secco. I residui lavati più volte con dell' alcole a 70 gradi centesimali hanno sciolto il cloroplatinato sodico ed hanno lasciato indisciolto il cloroplatinato potassico con la apparenza generale di cristalli ottaedrici grandi e minuti di colore giallo arancio i primi, gialli i secondi: quelli di colore arancio polverizzati danno una polvere gialla dello stesso colore dei cristalli minuti — Questa massa cristallina insolubile l' ho seccata alla stufa, indi pesata e mi ha dato la quantità di cloroplanato di potassio.

Dalla costituzione di questo sale ho dedotto la quantità di potassio e da questa quella del sodio conoscendo il peso del miscuglio di ambedue allo stato di cloruro. I resultati diretti di queste lunghe sperienze e quelli derivati indirettamente, sono esposti nel seguente quadro:

---

(1) La grandezza ed il colore di questi cristalli devesi forse alla influenza di una minima quantità di litio.

Sodio e Potassio nelle loro quantità contenute nell'Acqua del **Fiume Simeto** *e della* **Sorgente dei Sette Canali.**

ANNO	MESE	Quantità d'acqua sottoposta all'analisi	Miscuglio dei cloruri di sodio e di potassio	Cloruro doppio di platino e potassio	QUANTITÀ DEDOTTA DALL' ESPERIENZA di Sodio	QUANTITÀ DEDOTTA DALL' ESPERIENZA di Potassio	QUANTIT ÀRIFERITA AD UN LITRO DI ACQUA A 19° DI TEMP. di Sodio grammi	di Sodio Media trim.	di Potassio grammi	di Potassio Media trim.
FIUME SIMETO 1871	Luglio . . . Agosto . . .	Litri 47	grammi 23, 5445	grammi 7, 8020	grammi 8, 32102	grammi 1, 2054	grammi 0, 17704		grammi 0, 0264	
	Settembre. . Ottobre. . .	47	24, 8200	8, 2970	8, 76315	1, 32744	0, 18645		0, 02824	
	Novembre . Dicembre . .	47	12, 4720	6, 3400	4, 19483	1, 01435	0, 08942		0, 02158	
	18 Dicembre (grand piena del Simeto)	47	15, 1340	7, 4372	4, 87807	0, 50013	0, 11040		0, 01064	
FIUME SIMETO 1872	Gennaio . .	13	2, 7420	1, 2040	0, 93364	0, 19263	0, 07181	0, 07191	0, 01481	0, 01494
	Febbraio . .	13	2, 7600	1, 2390	0, 93737	0, 19823	0, 07210		0, 01525	
	Marzo . . .	13	3, 0000	1, 2000	1, 03384	0, 19198	0, 07183		0, 01476	
	Aprile . . .	13	3, 0205	1, 2300	1, 04002	0, 19678	0, 08000	0, 09013	0, 01512	0, 01559
	Maggio. . .	13	3, 5830	1, 3920	1, 24174	0, 22270	0, 09551		0, 01713	
	Giugno . . .	13	3, 4985	1, 1820	1, 23369	0, 18911	0, 09489		0, 01454	
	Luglio . . .	13	4, 5220	1, 3380	1, 61739	0, 21407	0, 12441	0, 06917	0, 01646	0, 01478
	Agosto . . .	13	3, 5855	1, 3800	1, 24416	0, 18078	0, 09493		0, 01390	
	Settembre. .	13	3, 2630	1, 1380	1, 14639	0, 18206	0, 08818		0, 01400	
	Ottobre. . .	13	3, 0260	1, 1435	1, 05255	0, 18294	0, 08096	0, 08674	0, 01407	0, 01588
	Novembre .	13	3, 2770	1, 2890	1, 13339	0, 20575	0, 08718		0, 01582	
	Dicembre. .	13	3, 4700	1, 3910	1, 19735	0, 23105	0, 09210		0, 01777	
Acqua dei Sette Canali .		47	8, 7900	3, 8600	3, 16386	0, 61757	0, 06731		0, 01314	

38. Determinazione della Materia Organica.—Nella p. 9 e seguenti fino alla p. 14 dell'analisi qualitativa ho dimostrato i fatti per i quali dobbiamo ammettere la presenza della materia organica nelle acque del Fiume Simeto, come nelle acque della sorgente dei Sette Canali e in tutte le acque potabili di Catania. Ho dimostrato di più come sia questione che debba oggigiorno molto interessare quella che si riferisce alla materia organica nelle acque e come sulla natura e quantità di essa si debba basare il giudizio di potabilità di un' acqua; dappoichè la materia organica è rappresentata da prodotti di decomposizione i quali si presume che talvolta possano costituire i fermenti delle malattie infettive.

Si ritiene infatti presentemente che oltre l'aria, anche l' acqua sia spesso un mezzo favorevolissimo per la diffusione dei fermenti.

Però è una questione tuttora da risolversi in quali particolari condizioni di processi di putrefazione si formino combinazioni chimiche capaci di danneggiare la salute. Come ho detto a pag. 10 (Anal. qual.) questo è uno tra i diversi problemi che si affacciano sull'argomento ai quali non può rispondere la sola chimica che può solo, dietro le analisi, additare quali acque debbano ritenersi come sospette allorquando si presentino più o meno inquinate da materie organiche. E questo solo è già un campo difficile di ricerche, giacchè per determinare la quantità e svelare la natura della materia organica delle acque si presentano pur troppo delle serie difficoltà e bisogna convenire che fino ad oggi non possediamo metodi capaci di dare resultati che meritino tutta la fiducia — È uno sforzo che continuamente si fà per tentare vie più sicure onde raggiungere il doppio scopo, ma fin'ora,

a dire il vero, non si è approdati ad alcun processo che ci offra rigorosa esattezza.

Che un' acqua sia stata in contatto sul suolo con materie organiche vegetali o animali in putrefazione, si può stabilire solo dalla presenza, qualità e quantità in essa di certe combinazioni che generalmente mancano del tutto in un' acqua che non ha subìto un contatto di infezione o al più le contiene in minima dose. Quindi la necessità, quando vi sieno materie organiche, di determinare:

1. *La natura chimica dei prodotti organici delle acque*.

2. La *quantità* loro, per formarci un concetto chiaro della loro applicabilità.

In quanto al *primo quesito* ho già esposto a pag. 11, 12 e 13 dell' analisi qualitativa i fatti che mi si sono resi più manifesti circa le attitudini vitali della materia organica delle acque del Fiume Simeto e delle acque potabili di Catania prese in esame.

Non mi resta che a completare questa ricerca col rendere conto della *natura chimica* della stessa materia organica. A tale scopo non si hanno che metodi incompleti dai quali però resulta che i prodotti organici la cui presenza deve maggiormente attirare l'attenzione sono i corpi derivanti dalla fermentazione delle sostanze azotate albuminoidi, degli idrati di carbonio e materie grasse. Il significato che può aver la loro presenza circa la etiologia delle malattie più insidiose, varia secondo che appartengono all'una o all'altra categoria quindi la utilità di conoscere la composizione della materia organica.

A tale scopo ho adottato il metodo suggerito da

Peligot (1) di precipitare la materia organica per mezzo dell' azotato di piombo che aggiunto nella proporzione di 0,gr.4 per litro la fa precipitare tutta in uno stato più facile a poterla analizzare.

L' analisi l' ho fatta sulle acque del Simeto prese, (ad un' epoca determinata in ciascuna stagione dell' anno) dai canali di derivazione; di più sulle acque attinte direttamente nello stesso Fiume sotto Paternò, proprio nel centro dove si pratica in agosto la macerazione della canapa: la medesima analisi ho fatto sulle acque della sorgente dei Sette Canali di Catania.

	DATA in cui si sono prese le acque	Quantità di acqua sottoposta all' Analisi	Precipitato ottenuto col nitrato di piombo seccato a 110°	
			qualità	quantità
FIUME SIMETO	15 Febbraio 1872	Litri 69	bianco appena tend. al giallastro	grammi 20, 512 (1)
	14 Maggio »	» 69	idem	20, 643 (2)
	16 Agosto »	» 70	idem	22, 743 (3)
	20 Agosto » dal centro di macerazione della canape.	» 64	decisamente giallo	42, 776 (4)
	29 Ottobre »	» 69	bianco appena tend. al giallastro.	20, 759 (5)
Sorgente dei Sette Can.	29 Ottobre 1872	Litri 64	bianco appena tendente al giallastro	20, 454 (6)

(1) Ann. de Chim. et de Phys (Mem. cit. vol. 3° serie IV.)

(*) Quest'acqua è torbida e tiene sospesa della materia organica in forma di fiocchi. Se si filtra non si ha limpida , ma opalina—ha pessimo odore di materia in putrefazione.

Da tutti i precipitati 1, 2, 3, 4, 5, 6 l'acqua bollente scioglie del *sotto-nitrato di piombo* e pochissimo *cloruro di piombo* che si separano facilmente. Ciò che resta, trattato con acido nitrico si discioglie in parte con effervescenza, rimanendo insolubile del *solfato di piombo.* Nella parte che si discioglie nell'acido nitrico vi è la materia organica e il piombo che si trovava combinato prima con questa, come pure allo stato di *carbonato.* Ciascun precipitato è dunque formato di carbonato di piombo, di sotto-nitrato di piombo, di cloruro di piombo e di ossido di piombo combinato a materia organica.

La materia organica in combinazione all' ossido di piombo, si può isolare trattando i precipitati con acido nitrico e separando subito il solfato di piombo: nella dissoluzione nitrica si aggiunge dell' acqua di calce che produce abbondante precipitato di sottonitrato di piombo mescolato alla materia organica combinata al piombo, la quale con acqua bollente resta indisciolta, mentre con questo mezzo si separa dal sottonitrato di piombo solubile.

Separata così la materia organica in combinazione col piombo, forma una sostanza di color giallo bruno che contiene all' incirca il 65 per 100 di ossido di piombo. Questa l' ho seccata a 110°; indi l' ho pesata e sottoposta all'azione del calore: mi ha lasciato una polvere gialla costituente l' ossido di piombo (litargirio) dal cui peso, sottratto dal peso totale, ho potuto dedurre (quantunque non esattamente, ma solo con una certa approssimazione) la quantità rispettiva di materia organica appartenente all' acqua sottoposta alla precipitazione piombica. Così ho avuto dai precipitati 1, 2, 3, 4, 5, 6, contemplati nel quadro precedente le quantità di materia organica qui appresso.

Precipitati piombici del quadro precedente	Materia organica totale che contengono i precipitati	Materia organica nella sua quantità ridotta ad *1 litro* delle acque rispettive
	grammi	grammi
N. 1	1, 3653	0, 00979
» 2	1, 4079	0, 01042
» 3	1, 2978	0, 01854
» 4	40, 3058	0, 32040
» 5	1, 1695	0, 01195
» 6	0, 8736	0, 01065

Ciascun precipitato piombico contenente la materia organica, invece di esporlo al calore in un crogiolo, (come ho fatto per trovare la quantità approssimativa di materia organica) avendolo sottoposto alla combustione nell' apparecchio dell' analisi elementare delle sostanze organiche, ho avuto in tutti i casi dei resultati molto vicini tra di loro i quali conducono a ritenere che la materia organica è ricca in carbonio ed ossigeno ed è azotata. Per le acque del fiume Simeto ordinarie i resultati sono rappresentati dalla seguente media

Carbonio	49, 7
Idrogeno	6, 6
Ossigeno.	40, 8
Azoto.	2, 9
	100, 0

Per l' acqua del Fiume Simeto presa al centro della macerazione della canapa sotto Paternò ho avuto

*

Carbonio.	52, 0
Idrogeno.	7, 5
Ossigeno.	38, 3
Azoto.	2, 2
	100, 0

Per l'acqua dei Sette Canali di Catania

Carbonio.	48, 3
Idrogeno.	5, 9
Ossigeno.	42, 8
Azoto.	3, 0
	100, 0

Da questi dati e dai caratteri generali della materia organica si deduce che essa è azotata, non costituisce una specie chimica definita, ma è di origine e natura complessa e avuto riguardo a ciò che dimostra l' analisi elementare si può dire che è compresa per la composizione in quella categoria di materie, non ben definite, che Berzelius distinse col nome di prodotti umici, cioè prodotti di decomposizione in diversi stadj nei quali passa prima di ridursi ad acido carbonico e ammoniaca.

Circa al *secondo quesito* relativo alla quantità di materia organica contenuta nelle acque si può dire con quanto precede di avervi già in parte risposto in modo approssimativo. Rispondervi in modo assolutamente preciso è difficile per le ragioni anzidette: tuttavia ho tentato di applicare il metodo più generalmente seguito di Schulze che consiste nell' applicare il permanganato di potassio per ossidare e distruggere

la materia organica la quale viene determinata dalla quantità di reattivo che è stata necessaria allo scopo.

Ho preso 100 cent. cub. dell' acqua da analizzare, vi ho aggiunto 1/2 cent. cub. di soluzione di soda caustica purissima (1 p. di soda e 2 di acqua) e 10 cent. cub. di soluzione di permanganato di potassio (gr. 0, 32 di permanganato in 1 litro di acqua): ho bollito per 10 minuti; dopo raffreddamento del liquido fino a 50 gradi, ho acidificato con 5 cent. cub. di acido solforico [1 p. acido solforico concentrato e 3 p. di acqua] e poi con 10 cent. cub. di acido ossalico in soluzione normale [gr. 0, 63 di acido per 1 litro di acqua] — In queste condizioni la materia organica dell' acqua decompone una parte di permanganato di potassio, l'eccesso di questo non decomposto ossida l'acido ossalico trasformandolo in acido carbonico e col dato conosciuto della quantità di acido ossalico introdotta nel liquido è facile, determinando l'acido residuale con una nuova quantità di permanganato di potassio, di dedurre la quantità di acido decomposto.— Ora sottraendo dalla quantità totale di permanganato impiegato, la quantità di questo che fu necessaria per la ossidazione dell' acido ossalico aggiunto, si ha direttamente la quantità di permanganato, che fu distrutta dalla materia organica dell' acqua e in base a ciò si può calcolarla moltiplicando per 5 la quantità di permanganato adoperato, poichè Wood e Kubel hanno dimostrato che generalmente 1 parte di permanganato di potassa è sufficiente ad ossidare 5 parti di sostanza organica dell'acqua.

La tabella seguente indica i resultati ai quali hanno condotto l' esperienze ed i calcoli per stabilire

la quantità di sostanze organiche contenute in 1 litro delle acque esaminate.

Quantità di Materia Organica determinata col metodo di Schultze nelle acque del **Fiume Simeto** *e della* **Sorgente dei Sette Canali.**

	ANNO	MESE	QUANTITÀ CONTENUTA IN 1 LITRO A 19° DI TEMP.	Media trimestr.
FIUME SIMETO	1871	Luglio.	Milligr. 10,82	10, 77
		Agosto	» 11,09	
		Settembre	» 10,42	
		Ottobre	» 10,79	8,72
		Novembre	» 7,93	
		Dicembre	» 7,46	
		18 Dic. (grande piena)	» 4,72	
	1872	Gennajo	» 6,45	8,00
		Febbrajo	» 7,75	
		Marzo.	» 9,82	
		Aprile	» 9,02	9,27
		Maggio	» 9,76	
		Giugno	» 9,05	
		Luglio.	» 12,52	12,93*
		Agosto	» 15,08	
		Settembre	» 11,20	
		Ottobre	» 10,20	9,70
		Novembre	» 9,10	
		Dicembre	» 9,81	
Acqua dei Sette Canali			Milligr. 8, 85	

* L'acqua del Simeto presa in Agosto nel centro di macerazione della canapa presso Paternò, ha dimostrato di contenere una quantità grande di materia organica valutata per milligr. 300, 99 per ciascun litro.

Riassunto delle determinazioni quantitative e documenti analitici ottenuti direttamente dalle analisi.

Da pag. 62 a pag. 102 ho esposto minutamente i resultati ottenuti dalle analisi quantitative fatte sulle acque del Fiume Simeto in ogni mese dal Luglio 1871 al Dicembre 1872 e così pure i resultati delle medesime analisi fatte sull'acqua di Catania dei Sette Canali. Nel riassumere i resultati di tutte queste numerose analisi mi astengo dal ripetere in cifre i resultati ottenuti mensilmente i quali sono esposti in dettaglio nei quadri speciali di ciascuna determinazione. Li riassumo invece traducendoli in espressioni grafiche sotto forma di diagramma chimico (Vedi Tav. 1) che rappresenta subito a colpo d'occhio il movimento nelle quantità rispettive dei corpi (che l'analisi ha dimostrato trovarsi nella composizione delle acque) secondo le varie stagioni dell'anno , secondo le epoche di siccità o di grandi pioggie, secondo le magre o le piene del fiume Simeto etc. Una osservazione generale che si faccia sul detto diagramma dà luogo a considerazioni importanti circa la influenza che spiegano le indicate condizioni sulla composizione quantitativa delle acque e sulla differenza che passa nella composizione chimica tra le acque del Simeto e quelle della sorgente dei Sette Canali. La differenza spicca chiaramente giacchè con la composizione chimica dell' acqua dei Sette Canali, ho costituito un orizzonte di paragone tracciato con una linea punteggiata.

I resultati delle analisi mensili oltre ad avermi servito alla formazione del diagramma chimico di cui è parola, li ho applicati (come gia si è visto) per ot-

tenere delle medie trimestrali riferite a ciascuna stagione e nel seguente quadro riassumo tutti i resultati di queste medie sulle quali ho creduto più opportuno, per semplicità, di fondare i calcoli che stabiliscono la composizione più naturale e le quantità rispettive dei sali ed altre materie che trovansi sciolte nelle acque esaminate.

(Segue il quadro)

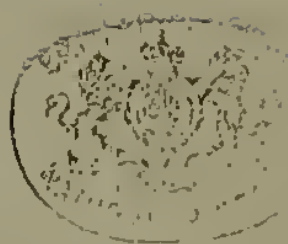
DOCUMENTI analitici rappresentanti le medie trimestrali delle analisi quantitative riferite ad' 1 litro di ciascuna acqua a 19° C. di temp.

	FIUME SIMETO							ACQUA della Sorgente di Catania dei SETTE CANALI analizzata durante il 1872
	ANNO 1871.			ANNO 1872.				
	Luglio, Agosto, Settembre	Ottobre, Novembre, Dicembre	18 Dicembre grande piena del Simeto	Gennajo, Febbrajo, Marzo	Aprile, Maggio, Giugno	Luglio, Agosto, Settembre	Ottobre, Novembre, Dicembre	
	Medie trimestr.	Medie trimestr.		Medie trimestr.	Medie trimestr.	Medie trimestr.	Medie trimestr.	
GRADO idrotimetrico	45, 1	39, 5	0, 22	36, 5	37, 2	41	41	39, 1
MATERIA solida fissa che si ottiene come residuo della evaporazione a secco delle acque; scaldata a 180° C.	gr. 0, 912	gr. 0, 636	gr. 0, 506	gr. 0, 553	gr. 0, 587	gr. 0, 637	gr. 0, 643	» 0, 602
QUANTITÀ complessiva di sali terrosi (insolubili) della materia fissa suddetta	» 0, 460	» 0, 400	» 0, 213	» 0, 390	» 0, 369	» 0, 428	» 0, 415	» 0, 353
QUANTITÀ complessiva di sali alcalino-terrosi (solubili) della materia fissa suddetta	» 0, 452	» 0, 236	» 0, 293	» 0, 167	» 0, 218	» 0, 209	» 0, 228	» 0, 249
ANIDRIDE carbonica totale	» 0, 39671	» 0, 47986	» 0, 55022	» 0, 48557	» 0, 42122	» 0, 42064	» 0, 46815	» 0, 34890
ANIDRIDE carbonica dei *carbonati terrosi* neutri	» 0, 17468	» 0, 16938	» 0, 08045	» 0, 15154	» 0, 17151	» 0, 17271	» 0, 17462	» 0, 13443
ANIDRIDE carbonica dei *carbonati alcalini* neutri	» 0, 02927	» 0, 04147	traccie	» 0, 02817	» 0, 04767	» 0, 05161	» 0, 03632	» 0, 04600
ANIDRIDE solforica dei *solfati*	» 0, 10483	» 0, 03193	» 0, 09064	» 0, 01556	» 0, 01596	» 0, 01621	» 0, 02254	» 0, 03158
CLORO dei *cloruri*	» 0, 11899	» 0, 06073	» 0, 08207	» 0, 05118	» 0, 05119	» 0, 04860	» 0, 05328	» 0, 05043
CALCE (quantità totale) dei *sali calcici*	» 0, 14480	» 0, 14170	» 0, 09750	» 0, 12680	» 0, 14060	» 0, 14200	» 0, 14350	» 0, 11050
(1) *CALCE* (quant. speciale) del *carbonato neutro*	» 0, 14352	» 0, 14133	» 0, 09745	» 0, 12643	» 0, 14065	» 0, 14171	» 0, 14216	» 0, 10956
(1) *CALCE* (quant. speciale) dei *sali solubili* di calcio	» 0, 00132	» 0, 00076	» 0, 00032	» 0, 00073	» 0, 00068	» 0, 00128	» 0, 00050	» 0, 00094
MAGNESIA (quantità totale) dei *sali magnesici*	» 0, 05900	» 0, 05530	» 0, 03480	» 0, 04890	» 0, 05670	» 0, 05700	» 0, 0575	» 0, 0457
(1) *MAGNESIA* (quantità speciale) del *carbonato neutro*	» 0, 05635	» 0, 05377	» 0, 00347	» 0, 04726	» 0, 05533	» 0, 05565	» 0, 05634	» 0, 04386
(1) *MAGNESIA* (quantità speciale) dei sali solubili di magnesio	» 0, 00264	» 0, 00155	» 0, 00062	» 0, 00166	» 0, 00142	» 0, 00168	» 0, 00115	» 0, 00190
STRONZIANA dei *sali stronzianici*	» 0, 00038	» 0, 00038	» 0, 00012	» 0, 00022	» 0, 00025	» 0, 00030	» 0, 000[illegible]2	» 0, 00021
LITINA dei *sali litici*	» 0, 00033	» 0, 00033	» 0, 00018	» 0, 00020	» 0, 00025	» 0, 00024	» 0, 00022	» 0, 00019
SODIO dei *sali sodici*	» 0, 17674	» 0, 13793	» 0, 11040	» 0, 07191	» 0, 0913	» 0, 06917	» 0, 08674	» 0, 06731
POTASSIO dei *sali potassici*	» 0, 02732	» 0, 02491	» 0, 01064	» 0, 01494	» 0, 01559	» 0, 01478	» 0, 01588	» 0, 01314
Fosfati terrosi di calcio	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	traccie
Fosfati terrosi » magnesio	» 0, 00245	» 0, 00274	» 0, 00232	» 0, 00240	» 0, 00212	» 0, 00250	» 0, 00169	» 0, 00462
Fosfati terrosi » alluminio	» 0, 00123	» 0, 00050	» 0, 00026	» 0, 00072	» 0, 00100	» 0, 00041	» 0, 00056	» 0, 00172
Fosfati terrosi » ferro	» 0, 00031	» 0, 00018	» 0, 00019	» 0, 00021	» 0, 00008	» 0, 00055	» 0, 00074	» 0, 00026
Fosfati terrosi » mangan.°	traccie	traccie	traccie	traccie	traccie	traccie	traccie	traccie
ANIDRIDE silicica	» 0, 06177	» 0, 05062	» 0, 03715	» 0, 04979	» 0, 05380	» 0, 04715	» 0, 05077	» 0, 05245
MATERIA organica (2)	» 0, 01077	» 0, 00872	» 0, 00472	» 0, 00800	» 0, 00927	» 0, 01293	» 0, 00970	» 0, 00885

VOLUME di Materia gassosa (aria) sciolta nelle acque (varia da c.c. 47, 9 a 65, 3.)		Luglio 1871	Settem. 1871	Dicem. 1871	Gennajo 1872	Maggio 1872	Agosto 1872	Novem. 1872	
	Anidride carbonica	c.c. 25,0	c.c. 26,1	c.c. 37,1	c. 29, 8	c.c. 28,0	c.c. 25,2	c.c. 29,8	c.c. 26, 2
	Azoto	» 15,6	» 16,3	» 17,7	» 17,7	» 17,6	» 17,2	» 18,0	» 15, 2
	Ossigeno	» 7,3	» 7,7	» 8,4	» 8,0	» 8,3	» 7,1	» 8,2	» 7, 1

AMMONIACA	Quantità media che comprende le 4 stagioni dell' anno	milligr. 0, 008	millig. 0, 004
	Per l' acqua presa in agosto presso Paternò nel centro di macerazione della canapa	» 1, 857	
ACIDO nitrico	In estate milligr. 18, 647	» 18, 647	» 4, 721
	In primavera	» 9, 426	» 3, 976

(1) La somma delle quantità parziali di calce e di magnesia appartenenti ai composti speciali di calcio e di magnesio presenta qualche piccola differenza con la quantità totale di calce e di magnesia: ciò dipende da cause inevitabili di errore, essendo tutte le dette quantità determinate direttamente dall'analisi e non dedotte in parte dal calcolo.

(2) La quantità di materia organica determinata in Agosto sull' acqua del Simeto presa presso Paternò nel centro della macerazione della canapa è gr. 0, 3204.

Calcoli delle Analisi fondati sui documenti analitici.

Come ho detto a pag. 62, col mio metodo che quantunque lungo io trovo molto utile di praticare, della lenta evaporazione e della lenta cristallizzazione delle materie saline contenute in un' acqua; noi ci troviamo illuminati in certo modo sulla condizione della statica chimica di queste combinazioni, cioè sulla natura dei sali appartenenti all' acqua ed abbiamo un criterio per fondare i calcoli che stabiliscono le quantità di questi per potere approdare ai resultati definitivi dell' analisi.

Abbiamo visto da pag. 42 a pag. 61 [come anche nel riassunto di tutte le ricerche quantitative] in forza di quali fatti dobbiamo ammettere nelle acque tre categorie di sali principalmente, cioè *carbonati*, *cloruri* e *solfati*: ai quali devono aggiungersi piccole quantità di *fosfati* e traccie di *fluoruri*. Abbiamo visto pure che i detti sali hanno per radicali metallici essenzialmente il *calcio*, il *magnesio*, il *sodio* e il *potassio*: a questi si aggiungono piccole quantità di *stronzio*, di *litio*, di *alluminio*, di *ferro* e traccie di *manganese*. Oltre a ciò troviamo sciolta nell' acqua dell' anidride silicica proveniente dalla decomposizione dei silicati delle roccie e così pure della materia organica.

Ora le relazioni ponderali di tutte queste materie definite dall' analisi quantitativa, il modo di comportarsi dedotto dai fatti della lenta evaporazione e cristallizzazione e le considerazioni fondate sulle leggi della statica chimica, ci conducono a ritenere che in tutte le acque esaminate si trovino costituiti in associazione reciproca i seguenti sali:

Carbonato acido di calcio
— » di magnesio
— » di stronzio
— » di sodio
— » di potassio
Cloruro » di sodio
— » di potassio
— » di calcio
— » di magnesio
— » di litio
Solfato di sodio
— di potassio
— di calcio
Fosfato di calcio
— di magnesio
— di allumino
— di ferro
— di manganese

Di più vi è l'anidride silicica (che ho considerata come esistente allo stato libero per l'eccesso di anidride carbonica sciolta nelle acque) e così pure la materia organica.

Su questa scorta ho fondato i calcoli che stabiliscono la quantità di tutti gli enunciati sali, costituendoli nei rapporti dei pesi proporzionali dei singoli componenti. Passo ad esporre nel seguente quadro i resultati dei detti calcoli che sono i resultati definitivi delle analisi.

(Segue il quadro)

Medie trimestrali rappresentanti la composizione chimica durante il 1871-72 dell' Acqua del **FIUME SIMETO** e dell' Acqua potabile di Catania dei **SETTE CANALI**.

QUALITÀ E QUANTITÀ DELLE SOSTANZE CHE TROVANSI IN *1 litro* DI CIASCUNA DELLE ACQUE	ACQUA DEL FIUME SIMETO														ACQUA POTABILE dei Sotto Canali di Catania	
	MEDIA ESTIVA 1871 luglio, agosto, settembre		MEDIA AUTUNNALE 1871 ottobre, novembre dicembre		18 DICEMBRE 1871 fiume Simeto in grande piena		MEDIA INVERNALE 1872 gennaio, febbraio marzo		MEDIA PRIMAVERILE 1872 aprile, maggio, giugno		MEDIA ESTIVA 1872 luglio, agosto, settembre		MEDIA AUTUNNALE 1872 ottobre, novembre dicembre			
	peso	somme parziali	peso	somme parziali	peso	somme parziali	peso	somme parziali	peso	somme parziali	peso	somme parziali	peso	somme parziali	peso	somme parziali
	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)	(milligrammi)
NELLA EBULLIZIONE PROLUNGATA DELLE ACQUE																
Sostanze gassose che si sviluppano.																
Ossigeno	9,14		10,00		10,58		10,00		10,43		8,72		10,29		7,66	
Azoto	18,76	76,75 (a)	20,08	90,23	22,23	105,93	20,97	87,58	20,85	84,37	19,34	75,23	21,35	88,25	17,83	75,02
Anidride Carbonica	48,85		C0,15		73,12		56,61		53,09		47,17		56,61		49,53	
Sostanze fisse che restano sciolte.																
Cloruro di Sodio	165,87		75,92		119,80		65,98		66,23		61,39		72,98		68,06	
id. di Potassio	24,98		20,59		15,78		14,28		14,85		14,11		12,16		12,52	
id. di Calcio	2,60		1,88		0,59		1,44		1,32		1,19		0,96		1,85	
id. di Magnesio	5,38		3,68		1,46		3,96		3,36		3,96		2,73		4,51	
id. di Litio	0,93	462,37 (b)	0,94	294,15	0,50	306,20	0,56	184,78	0.71	232,89	0,71	237,66	0,67	219,62	0,66	256,87
Solfato di Sodio	179,78		50,25		156,67		23,11		23,64		24,42		36,19		53,60	
id. di Potassio	7,71		7,94		5,16		5,53		5,75		5,47		4,68		3,01	
Carbonato neutro di Sodio	59,77		90,25		0,00		61,26		107,87		117,72		81,94		104,93	
id. id. di Potassio	15,35		12,70		6,24		8,66		9,16		8,69		7,31		7,73	
Sostanze fisse che si rendono insolubili e formano un deposito terroso.																
Carbonato neutro di Calcio	255,73		252,41		174,04		225,80		251,20		251,20		255,68		195,67	
id. di Magnesio	118,33		112,91		7,28		99,24		56,19		116,86		118,31		92,10	
id. di Stronzio	0,54		0,94		0,17		0,31		0,35		0,42		1,45		0,29	
Solfato di Calcio	0,00		traccie		traccie		traccie		0,00		0,00		traccie		0,00	
Fosfato di Calcio	traccie		traccie		traccie		traccic		traccie		traccie		traccie		traccie	
id. di Magnesio	2,45	469,00 (c)	2,74	434,25	2,32	224,45	2,40	386,47	2,12	375,14	2,50	436,02	1,69	437,20	4,62	360,50
id. di Alluminio	1,23		0,50		0,26		0,72		1,00		0,44		0,56		1,72	
id. di Ferro	0,31		0,13		0,19		0,21		0,08		0,55		0,74		0,29	
id. di Manganese	traccie		traccie		traccic		traccie		traccie		traccie		traccic		traccio	
Anidride Silicica	61,77		50,62		37,15		49,79		53,80		47,15		50,77		52,66	
Materia organica (*)	28,64		14,00		3,04		8,00		10,40		16,90		9,00		13,15	
Somma totale delle materie saline fisse (b) e (c) e delle materie gassose (a) sciolte in un litro di acqua	milligr.	1008,12	milligr.	818,63	milligr.	635,58	milligr.	658,83	milligr.	692,40	milligr.	748,91	milligr.	745,07	milligr.	682,29
Somma delle sole materie saline fisse (b) e (c) data dai resultati dell' analisi	»	931,37	»	728,40	»	529,65	»	571,25	»	608,03	»	673,68	»	656,82	»	617,37
Residuo salino fisso ottenuto direttamente dall' esperienza evaporando a secco 1 litro delle acque. (Vedi pag. 69)	»	912,00	»	636,00	»	506,00	«	553,00	»	587,00	»	637,00	»	643,00	»	602,00

(*) N.B. Tutta la materia organica è riunita tra le sostanze insolubili per presentarla in modo chiaro nella sua totalità; ma veramente una parte rimane allo stato solubile e dovrebbe comprendersi tra le sostanze che restano sciolte nell'acqua dopo prolungata ebullizione.

CONCLUSIONE

Con i resultati di questo lungo e faticoso lavoro sono al possesso dei fatti necessarj per stabilire un giudizio sulle qualità delle acque del fiume Simeto, tanto in senso assoluto quanto in relazione alle acque in uso più comune a Catania come potabili e specialmente a quella dei Sette Canali.

I requisiti di un' acqua potabile formulati non è molto da una Commissione di illustri chimici incaricata dell' esame delle acque potabili di Vienna e confermata posteriormente da tutti i congressi Medici che se ne sono occupati sono i seguenti :

1. Deve essere limpida pura e senza colore.

2. Il suo titolo idrotimetrico non deve oltrepassare i 20 gradi, cioè la sua quantità di sali terrosi, di calce e magnesia, non deve essere superiore a 0, gr. 200 di carbonato di calce o ad una equivalente quantità di altri sali di calce o di magnesia.

3. Il suo residuo solido non deve oltrepassare i gr. 0, 250 per ogni litro.

4. La quantità di acido nitrico non deve superare i gr. 0, 005 per litro (1).

5. Non deve contenere ammoniaca o tutt' al più traccie appena determinabili.

6. La quantità totale di materie organiche in un litro non deve superare come limite massimo i grammi 0, 050.

(1) L'acido nitrico proviene dalla ossidazione delle sostanze organiche le quali sul principio della loro decomposizione producono ammoniaca e questa con l' azione dell' ossigeno atmosferico si trasforma in acqua e in acido nitroso e poi nitrico.

7. La quantità di cloruro di sodio non deve oltrepassare quella che corrisponde a gr. 0, 008 di cloro per litro (1).

Come si vede da queste stabilite condizioni di potabilità assoluta di un' acqua, era necessario nel caso mio di prendere in esame tanto la materia organica, quanto la materia minerale.

È perciò che dopo aver cercato la quantità complessiva dell' una e dell' altra, ho determinato la prima direttamente e anche nei suoi derivati ammoniaca acido nitroso e acido nitrico. —Circa la materia minerale la determinazione dei sali di calce e di magnesia l' ho presa in principale considerazione per stabilire il grado di crudezza delle acque e quindi la loro più o meno opportuna o altrimenti impossibile applicabilità e come potabili e come utili alle industrie. Indi ho determinato la quantità di cloro dei cloruri il quale per le ragioni anzidette è ritenuto in generale come segnale che dimostra le inquinazioni delle acque per effetto di infiltrazioni putride.

A queste ricerche si sogliono oggigiorno limitare le analisi chimiche delle acque potabili: io però ho ritenuto utile nel mio caso di spingerle sino ad una analisi completa per quanto si può, onde stabilire la na-

---

(1) È detto che nelle acque potabili, la quantità di cloruri è piccola e se il cloro supera la quantità ordinaria contenuta nel limite suddetto può derivare da infiltrazioni di materie fecali le quali contengono sempre il cloruro di sodio.

Questo giudizio che si ha sulla derivazione del cloruro di sodio deve però modificarsi se si tratta di acque che scaturiscono vicino alla costa marittima o traversano terreni contenenti del sale gemma.

tura e quantità di tutti gli altri principj minerali contenuti nelle acque esaminate e che possono presentare infatti dei dati importanti secondo la natura dei terreni che le acque attraversano. È così che ho trovato comprese nella composizione delle acque esaminate delle combinazioni saline in cui prendono parte l' acido solforico e l' acido fosforico, lo stronzio, il litio, il potassio, il sodio, l' alluminio, il ferro, il manganese e la silice — La scoperta dello stronzio e del litio, la cui presenza era conosciuta finora solo nelle acque minerali (1) comparisce ora per la prima volta nella composizione di acque non minerali, quali sono le acque esaminate di Catania e del Simeto; forse questo carattere stabilisce la impronta della loro provenienza per quei rapporti che esistono tra la composizione chimica delle acque e la natura geologica dei terreni su cui scorrono.

Mettendo ora in confronto i resultati delle mie analisi con le condizioni stabilite di potabilità assoluta di un' acqua si vede:

1. Che riguardo alla limpidità e mancanza di colore l' acqua dei Sette Canali e tutte le altre acque di Catania hanno questo requisito: esso non manca del pari alle acque del Simeto, purchè sieno attinte nella loro tranquillità o altrimenti sieno lasciate in riposo e filtrate attraverso un filtro ordinario p. es. di ghiaja, di sabbia etc.

2. Circa al grado idrotimetrico delle acque di Catania, eccettuata l' acqua di Carcaci (media gradi 10,3) della Barriera (media 5,9) della Leucatia (media 10,16)

---

(1) V. Henri Lecoq. — Les eaux Minérales considéreés dans leurs rapports avec la Chimie et la géologie. Paris 1865 pag. 195-196.

di Cifali (media 15,8) e della Zia Lisa (media 19, 6); tutte le altre [compresa l' acqua dei Sette Canali] le medie (vedi pag. 20-21) sono comprese nei limiti tra 67,9 (acqua dell' Elefante) e 31 (acqua di Valcorrente), Per ciò presentano un grado medio idrotimetrico molto superiore a quello richiesto nelle buone acque e per conseguenza la quantità di sali di calce e di magnesia corrispondenti a questo titolo e assai più elevato di quanto dovrebbe essere. Sotto questo riguardo abbiamo visto che facendo una classificazione di tutte le acque esaminate di Catania, quelle del Simeto (media 39, 1) presentano titoli di preferenza ed occupano un posto migliore di molte altre.

Però questa maggior generale crudezza delle acque di Catania non produce nocumento alla salute, tranne qualche sconcerto viscerale che può arrecare (per una quantità superiore al titolo richiesto di sali di magnesia) specialmente a chi ne sente la influenza per la prima volta. Del resto rappresenta una condizione dovuta all' eccesso di acido carbonico che contengono che facilita la soluzione dei carbonati calcareo e magnesico che incontrano nel terreno e ciò si ritiene d' altra parte, che dentro certi limiti renda le acque più gradite al gusto e che contribuisca a renderle più utili delle acque così dette *molli* per dare un più perfetto sviluppo alla parte ossea dell' organismo e quindi riuscire utili contro il rachitismo facilitato dallo uso delle acque contenenti poca quantità di calce.

Piuttosto la mancanza del requisito di un basso grado idrotimetrico obbliga a giudicarle non perfette per applicarle con i migliori resultati a delicate industrie in cui occorrono acque le più povere di sali terrosi calcarei e magnesiaci (come le industrie del lava-

tore, del tintore, del panettiere etc). Così pure sono meno adatte nell' economia domestica alla cottura dei legumi etc.

3. La quantità di residuo solido che lascia 1 litro di acqua dei Sette Canali (0, gr. 602) è più del doppio di quello relativo alle buone acque potabili (0, gr. 250): e presso a poco più del doppio è anche per le acque del Simeto in condizioni ordinarie. É eccettuato il caso di prolungata siccità in cui ho trovato un residuo quasi triplo di quello normale (la media estiva del 1871 diede infatti un residuo di 0, gr. 912).

Questa maggior quantità di residuo o di materia salina disciolta mentre non è tale da classificare le acque tra le non potabili, è però un dato che dimostra non essere nè le acque del Simeto, nè quelle dei Sette Canali, acque potabili della migliore qualità: e l'acqua del Simeto presenta lo svantaggio di potere anche farsi in occasioni particolari più carica di materie saline di quel che suole esserlo d'ordinario.

4. Circa l' acido nitrico la quantità tollerata di 0, gr. 005 è superiore nell' acqua dei Sette Canali con la media estiva (0, gr. 007426), è invece minore con la media primaverile (0, gr. 003976).

Per le acque del Simeto, tanto in estate quanto in primavera, la quantità di acido nitrico è maggiore: nel primo caso di 4 milligr. per litro, nel secondo di 13; purchè non sia attinta in estate nel centro di macerazione della canapa, nel qual caso la quantità cresce naturalmente in relazione alla quantità di materia organica (vedi pag. 99 e 102).—Se non che mentre l'esuberanza dell'acido nitrico nell'acqua dei Sette Canali che ha un percorso sotterraneo, deve attribuirsi a infiltrazioni di materie organiche animali che riceve nel traversare il

suolo della città per giungere ove scaturisce alla pescheria; nelle acque del Simeto invece alla provenienza dell' acido nitrico non è estranea certamente la materia organica, ma deve anche ritenersi che provenga da nitrati contenuti nel suolo della sua valle e che non abbia la sua presenza, in quantità un poco maggiore, la importanza che in generale gli si attribuisce come antesignano di materia insidiosa e atta a comunicare per la via dello stomaco i germi di malattie.

Tuttavia l' acqua dei Sette Canali è per la quantità di acido nitrico più vicina al titolo normale di quello che non sia l' acqua del Simeto: mentre però anche questa ultima è lungi non solo da oltrepassare, ma da raggiungere certi limiti che pur si trovano tollerati nell' uso di acque o di sorgente o di pozzo o di fiume presso i grandi centri di popolazione e basta notare il fatto che nelle acque in uso come potabili nella città di Milano vi è in ciascun litro un massimo di acido nitrico rappresentato da 0, gr. 420 (1) in alcune acque potabili di Berlino 0, gr. 675 (2) di Lipsia 0, gr. 236 (3), di Stuttgard 0, gr. 410 (4), di Carlsruhe 0, gr. 214 (5), di Basilea 0, gr. 4004 (6), di Berna 0, gr. 652 (7), di Magdeburg 0, gr. 7803 (8).

5. La quantità di ammoniaca l' ho trovata mini-

---

(1) Pavesi e Rotondi. Studj chimico-idrologici sulle acque potabili della città di Milano—Milano 1876.

(2) Dingler. polit. Jour. V. 212 pag. 25.

(3) O. Reich. Die Salpetersaure in Brunnenwasser, und ihr Verhältniss zur Cholera — Berlin 1869.

(4) Reichardt. Grundlagen zur Beurthelung des Trinkwassers.

(5) Marx. Ann, Chem. Phar. 1868.

(6) Goppelsröder. Zeit, anal. Chem. 1870.

(7) ibid.

(8) Aeby — Jour. prakt. Chem. 1872 pag. 212.

ma nelle acque del Simeto e inapprezzabile in quella dei Sette Canali e sotto questo punto di vista sono in condizione di potabilità assoluta.

6. Lo stesso può dirsi circa la materia organica tanto per l'acqua dei Sette Canali, quanto per quella del Simeto. Bisogna eccettuare però l'acqua del Simeto presa in Agosto nel centro di macerazione, che ha dimostrato di contenere una quantità eccessiva di materia organica (270 milligr. di più della normale. (V. p. 99 e 102). Del resto nelle condizioni ordinarie, ne contiene una quantità minore e presso a poco nelle stesse proporzioni di quella che l' analisi ha trovato nell'acqua dei Sette Canali.

7. È detto che nelle buone acque potabili la quantità di cloruro di sodio non deve oltrepassare il titolo che corrisponde a 8 milligrammi di cloro per litro—Noi abbiamo invece nell' acqua dei Sette Canali 50 milligr. di cloro per litro e nel Simeto una quantità che oscilla secondo le stagioni da 48 milligr. fino quasi a 119 millig. Se non si avesse riguardo quindi alla topografia speciale delle nostre acque e alla natura dei terreni che attraversano e si dovesse invece far provenire il cloro dal cloruro di sodio portato dalle infiltrazioni di materie fecali, dovrebbero ritenersi ambedue le acque di pessima qualità. Invece nell' acqua dei Sette Canali come in tutte le acque che scaturiscono in Catania lambita dal mare e il cui suolo è formato principalmente dalle lave dell' Etna, si trova una quantità di cloruro di sodio relativamente abbondante perchè in tutto il sottosuolo è comune questo principio minerale tanto di origine marina, quanto di origine vulcanica (1).

(1) Qualunque specie di lava (anche la più compatta) quando sia prolungatamente lavata con acqua distillata comunica a questa la proprietà di precipitare col nitrato di argento il cloruro di argento.

Una riprova dell'abbondante cloruro di sodio nel sottosuolo di Catania l' abbiamo indirettamente in un fatto che ho sempre confermato con l' esperienza: ogni qual volta accade scavando nel suolo di Catania o adiacenze di trovare delle antiche monete di argento greco-sicule, queste si mostrano sovente rivestite di uno strato scuro di apparenza cornea più o meno grossa (talvolta ne ho visto trasformata tutta la moneta conservando intatto il conio) e questa è niente altro che cloruro di argento solubile nell'ammoniaca, e con questo mezzo se ne possono privare le monete mettendone al nudo l'argento sottostante.

E se questo accade per le acque di Catania prossime al mare, cosa non si dirà a riguardo delle acque che si raccolgono nella vallata del Simeto per giustificare la origine non organica del cloruro di sodio?

Ho già detto nei cenni topografico-geologici sulla valle del Simeto a pag. 4 che questo riceve le acque del fiume Salso ed altre confluenze che lambiscono terreni ove risiedono giacimenti di sal gemma, oltre a quello che le acque trovano diffuso nei terreni della valle medesima fino alla pianura di Catania bagnata nel suo limite orientale dalle acque del mare.

Dunque per noi la presenza del cloruro di sodio in quantità maggiore relativamente a quanto dovrebbe essere nelle buone acque potabili, non ha grande significato sotto il punto di vista igienico perchè sia nell' acqua dei Sette Canali, sia in quella del Simeto non oltrepassa quei limiti in cui nel contribuire a rendere le acque più gradite al gusto non rende sensibile nessuno sapore salato. Si avverte poi che oltre a quanto si è detto relativamente ai caratteri di composizione che principalmente si pigliano di

mira per giudicare del grado di potabilità delle acque, avendo resa per le ragioni anzidette completa l' analisi, mi ha interessato molto la presenza di carbonati alcalini di sodio e di potassio i quali sono una conseguenza della quantità che abbiamo indicato esistere dei cloruri di sodio e di potassio. I carbonati alcalini traggono infatti origine per mezzo della doppia decomposizione che nasce dal contatto prolungato del cloruro di sodio e di potassio, col carbonato acido di calcio sciolto pure nelle acque che scorrono nel suolo.

Per le acque che attraversano le lave dell' Etna i carbonati alcalini possono però aver una provenienza molto speciale, cioè dallo sciogliere che fanno il così detto *sale di sciara* che è il carbonato di sodio (misto a poco potassio) proprio della lava e che si forma nelle eruzioni dalla decomposizione del sale marino per effetto del vapor d'acqua a elevatissima temperatura, per cui si genera gas acido cloridrico, che si disperde, ed alcali caustico che ben presto col raffreddamento sente l' azione dell'acido carbonico sia dell' aria atmosferica, sia delle emanazioni vulcaniche. Ho fatto anche notare che dallo studio chimico cristallografico resultava evidente la presenza nelle acque del solfato di sodio con traccie di potassio e questo è pure un sale comune ogni qual volta vi è il carbonato di sodio con potassio in acque che incontrano nel terreno (come nel caso nostro) il solfato di calce con cui nascono per doppia decomposizione, carbonato di calcio e solfati alcalini. Il solfato di calce è un materiale comunissimo ai terreni percorsi tanto dalle acque del fiume Simeto, quanto dalle acque di Catania perchè il solfato di calce è una delle forme litologiche prevalenti nei terreni della zona solfifera ed è un compo-

stò comune nelle lave, nelle ceneri e nelle sabbie vulcaniche. Lo stesso dicasi per il litio di cui ebbi l'occasione di costatare la presenza anche nell'acqua minerale di S. Venera (1) presso Aci-Reale, la cui composizione è in relazione col carattere chimico geologico del suolo vulcanico da cui scaturisce: il litio e anche un metallo che s'incontra negli strati della zona solfifera e altre formazioni della valle del Simeto. — Lo stesso dicasi dello stronzio che ho scoperto nella composizione delle acque il quale sotto forma di solfato di stronziana è comunissimo nei terreni solfiferi.

È però singolare che lo abbia trovato anche nell' acqua dei Sette Canali mentre non è metallo comune nel terreno vulcanico dell' Etna.

Dopo il riassunto di quest' ultima parte dell' analisi che completa la composizione delle acque, possiamo dire che tanto i carbonati alcalini quanto il litio allo stato di cloruro non sono in quantità tale da produrre un' azione all' organismo: il solfato di sodio potrebbe agire come leggero purgativo, se vi fosse contenuto in dose medicinale almeno di 15 grammi per litro, ma la quantità nelle acque è compresa tra 23 e 53 milligr. e tanto nell'acqua dei Sette Canali che nell'acqua del Simeto è troppo piccola per produrre effetti purgativi. Solo nell'occasione di grandi siccità e di grandi piene si è visto che il solfato di sodio nel Simeto è in quantità da 156 a 179 milligr. per litro e in tali occasioni

---

(1) V. *O. Silvestri* sulla composizione chimica dell'acqua minerale solfurea-salino-jodo-litica, manganesifera e idrocarbonata della sorgente di S. Venera presso Aci-Reale, alla base orientale dell' Etna. Catania 1873.

potrebbe bastare, nell'uso frequente delle acque come bevanda, a produrre un'azione sull'organismo; questa però si ridurrebbe a dei benefici effetti diuretici.

La presenza dello stronzio è innocua nelle acque, anzi ajuta l' azione indispensabile della calce nella costituzione della parte minerale delle ossa; così pure è utile nelle acque la presenza dei fosfati terrosi (che io ho specificato); anzi indispensabile all'organismo giacchè l'organismo non può farne a meno e deve assolutamente prenderli dall' esterno.

Dopo aver premesso tutto questo ragionamento fondato sui resultati delle analisi, possiamo venire alla seguente conclusione.

L' acqua della sorgente dei Sette Canali che si usa abbondantemente a Catania come acqua potabile, secondo i caratteri che si richiedono, *non può in modo assoluto classificarsi tra le acque potabili di prima qualità.* In relazione all'acqua dei Sette Canali le acque del fiume Simeto lasciate in riposo o filtrate, sono da ritenersi pure *come mediocremente potabili* (purchè non sieno attinte in condizioni e di tempo e di luogo eccezionali per es. in estate in quei punti dove servono alla macerazione della canapa etc.)

Certamente la città di Catania che ha molto bisogno di essere provveduta di acque, non è nella necessità di ricorrere per acque da destinarsi come potabili, alle acque del fiume vicino, giacchè può averne da altre sorgenti e migliori: ma se per usi igienici e di polizia urbana, ora che le acque del Simeto con i lavori di arginazione sono, si può dire, alle porte della città volesse (come dovrebbe essere e come è dove

la igiene si rispetta in tutte le regole) avere a sua disposizione un grande volume di acqua per lavare continuamente le sue larghe strade, per purgare le fogne sottostanti che all'asciutto come sono e superficiali divengono nella stagione calda fomiti di malaria dentro la città, io debbo dichiarare dietro questi studj fatti, contro il pregiudizio di molti, che le acque del Simeto fatte circolare in città non solo sarebbero innocue, ma riuscirebbero di grande utilità.

D' altronde l'attuale rapido sviluppo di Catania nei suoi commerci e che fa presagire bene anche per le industrie manifatturiere, potrà in un prossimo avvenire far anche assegnamento delle acque del Simeto come capitale di forza motrice da distribuire a domicilio alla classe operaja e dare maggiore impulso allo sviluppo del lavoro in questo importante centro di popolazione.

Le nazioni straniere più avanti di noi ci offrono numerosi esempj del modo come si cercano le acque in moto, del partito che si sa trarre dalle acque di sorgente o di fiume a benefizio delle industrie, basta citare l' esempio della Francia, la quale dopo la guerra Franco-Prussiana avendo dovuto cedere al dominio prussiano anche la città di Mulhouse nell' alto Reno, eminentemente industriale, si affrettò a ricostituire un centro industriale importante a Culoz utilizzando le acque del Rodano.

PIANO GENERALE DELLE RICERCHE CHIMICHE ESEGUITE SULLE ACQUE DEL FIUME SIMETO E SULLE ACQUE POTABILI DI CATANIA — INDICE DELLE MATERIE.

O. Silvestri _ Analisi delle Acque del Fiume Simeto etc. Tav. II.

L'Autore disegnò dal vero.

Lit. Zurria

G. Cocozanghi

ELOGIO

DI MONSIGNORE

GIUSEPPE COCO-ZANGHY

PER

F.-P. Bertucci

detto nella seduta straordinaria dell' Accademia Gioenia il 16 Febbrajo 1879.

Illustri Accademici,

Quando si apre la tomba a raccogliere il corpo esanime d' un cittadino dotto e virtuoso, e la coscienza pubblica, come a sventura comune dolorandone la perdita, si commuove; quando all' annunzio ferale fra la mestizia e il pianto unisona si scioglie la voce dei superstiti a benedire il nome di quel trapassato, che lascia di sè eredità di affetti ; è questa per fermo la più bella e spontanea manifestazione d' omaggio—è la più splendida onoranza che viene tributata al merito e alla virtù. Quando poi, alla creta tornata la creta, quella tomba benedetta si chiude, non è tutto finito per il sapiente che vi scese ad eterno riposo. Ei sopravvive... e sopravvive nel cuore de' contemporanei che il conobbero e l'apprezzarono; sopravviverà nella mente de' futuri con le opere lasciate al dominio della storia. La sua memoria il tempo non varrà a distrurre, finchè sulla terra avrà culto il sapere, e perdurerà nell' anima umana un affetto che si diffonde intorno

alle cose che d' affetto son degne; e richiamandola, tornerà sempre sacra, ispiratrice di sentito encomio.

Prova solenne di ciò offrite voi, illustri Accademici, convenuti appunto a render elogio a quel solerte compagno ne' vostri studii, a quell' esimio cultore di onnigena scienza, a quel cittadino distinto per incorrotti aurei costumi, a Giuseppe Coco-Zanghy che immaturamente abbiamo perduto... Ben mel so che, per legge del nostro Istituto, al socio che muore, va tributato l'elogio dal socio che viene a coprirne il seggio deserto; ma voi non avete voluto metter tempo in mezzo, ed avete affrettato l' adempimento di questo tributo, dandone a me l'onorevole incarico.

Ed io, incauto, accettai l' invito gentile senza timore di riuscita infelice. Non misurai la pochezza di mie forze a poter tutte commemorare l'eccelse doti di mente e di cuore, che rispettato e caro resero l' uomo da encomiare. Mi lasciai sedurre dal palpito d' amicizia, e dall' amor cittadino a tessere anch' io un serto di fiori sulla zolla avventurosa che copre le ossa di lui.

Comunque sia, mi conforta che, del Coco-Zanghy discorrendo, non ho da ricorrere alle risorse dell' arte per accrescere gloria al merito. Un nome elevato da nobile fama nella repubblica letteraria, non ha mestieri della mia lode. Sono le opere pubblicate che formano il migliore elogio di lui; ed esse, quali eloquenti testimonii, mi sorreggeranno nell' intrapreso cammino. In esse trovasi tanta multiplicità di conoscenze, da sfidare la più vasta erudizione: da esse può trarsi argomento dell'ammirabile attitudine a versarsi in ogni ramo dello scibile: in esse riluce la potenza dell' ingegno e la bontà del cuore, delle quali Iddio gli fu largo dispensatore.

Ed io, questi libri svolgendo, avrò agio di presentare i titoli brillanti alla pubblica benemerenza acquistati dal Coco-Zanghy con l' esercizio del suo sacro ministero e delle cariche sostenute a culto delle scienze e delle lettere, a decoro e lustro della patria, a vantaggio dell' umanità. Questi libri spigolati parleranno per me. Varranno essi, mi spero, a deporre i resultati di mezzo secolo di vita, spesa sempre, e avidamente, allo studio del vero, del buono e del bello; e basteranno a convincere che l' antico sapere non è spento nella madre felice degl' ingegni, in Catania nostra!

Se poi non saprò, che in parte, esporre i pregi dell'uomo illustre, del quale deploriamo la perdita, meglio di quello ch' io dir potessi, già sentite voi nel profondo la irreparabile sciagura. Voi che, estimatori del merito, ovunque si annidi, chiamaste il Coco partecipe a' lavori e alle glorie della Gioenia, e da vicino la valentia pienamente ne apprezzaste, supplirete indulgenti all'insufficienza mia, e certo, se non altro, mi farete eco con il cuore.

Stimolo potente a bene operare furono giudicati la tradizione e l'esempio; e a questo riguardo deve reputarsi fortunato il Coco-Zanghy nascendo il 17 Marzo 1829 in Catania, ove trovavansi ancor viventi, a continuare la serie non interrotta d'illustri trapassati, Alessi e Ferrara, Maravigna e Gemmellaro, Tedeschi e San Martino, Di Giacomo e Platania, Marletta e Scuderi, Corsaro e Guardo, Strano e Sardo, Ittar e Musumeci, Gandolfo e Rapisarda, Coppola e Bellini, che insieme ad altri moltissimi formarono una epoca splendida ne' fasti letterarii ed artistici della

patria nostra, e furono felice augurio per lui, che doveva poscia seguire le loro orme, e coglierne qualche cosa in eredità.

Taccio dell'infanzia del Coco, lasciando a' creduli padri in quell'età cumulare ogni speranza e derivarne illusione per qualsiasi desiderio. Noto soltanto che quell' infanzia non fu confortata dal bacio materno, da quel bacio che ha tanta forza arcana nell' educazione de' figli. — Però quando lo spirito di quel fanciullo cominciava, crescendo, a meditare sopra la cagione delle cose, e sè con gli altri paragonando, comprese sussistere un altro mondo fuori de' giuochi dell' infanzia, fu affidato alle cure de' precettori. Svelto d' ingegno, arguto nelle risposte, felice nella memoria potè presto dar prove non equivoche d'attitudine meravigliosa nell' apprendimento dell'umano sapere. Quali che sieno stati in quell' èra i metodi d' istruzione, il piccolo Coco confermò che i chiamati ad alti destini si ammaestrano con proprii insegnamenti.

E dapprima invaghitosi dello studio delle lingue, quali espressioni de' pensieri dell' umanità, alla italiana, alla latina e alla greca applicò la mente, dapoichè, e' pensava, ogni popolo che ama le sue tradizioni, la sua filosofia, la sua politica, la sua civiltà deve gelosamente custodire e studiare la sua lingua e la sua letteratura, e quelle delle nazioni rispetto alla propria generatrice. — Più che a' precetti d' Innocenzio Fulci, di Mario Torrisi e di Sebastiano Castorina, dovette a sè stesso que' rapidi progressi filologici, che indi a poco, lo resero esimio. Che se per lo idioma italiano gli giovarono molto gli studii sull' origine della formazione di esso ed i confronti col patrio dialetto; per il latino e per il greco seppe seguire il consiglio

di Gaume e di Ventura svolgendo a costa di Cicerone, Lattanzio e Cipriano, a fianco di Virgilio, san Severo e Giovenco; ed appaiando a Demostene Basilio ed il Crisostomo, e ad Omero, Gregorio Nanzianzeno: e così aveva ingegno e delicatezza a studiare due civiltà eterogenee e di epoca diversa — la pagana e la cristiana.

Nè questo solo. Quasi presago del suo avvenire ad accrescere il patrimonio di sue conoscenze su' monumenti letterarii dell'antichità, volle farsi più innanti nelle lingue orientali apprendendo l'ebraica e la siriaca, e n'ebbe iniziativa dal piissimo sacerdote Giuseppe Andronaco, che tutti conoscemmo per l'immensa carità nell' istruire i figli del povero, ma non tutti quant' era versato nella lingua santa. Bastarono al Coco i primi rudimenti per divenire poi perito nella traduzione dell' ebraiche scritture, e dirò anche fanatico di siffatti studii, poichè, volere o non volere, quasi in tutti i suo' scritti piacevasi far mostra della conoscenza di quelle antiche lingue.

Con facilezza maggiore si versò all' apprendimento delle principali lingue viventi, e gli furono familiari la francese e l'inglese, la spagnuola e la tedesca.

Era imberbe ancora, e una forza istintiva l' istigava a progredire e avviarsi al grande. Nella vergine età della speranza, quando tutto ripromette un roseo avvenire di felicità e di gloria, m' è dato sorprenderlo nell'aspirazione del suo cuore.

A 13 anni aggiravasi nelle sale di questo vetusto Atenèo, ed era giorno solenne, in cui un professore

di economia civile (1) per la prima volta saliva la cattedra. La fama degli studii fatti oltralpe dal nuovo insegnante nella scuola di Degerando e di Rossi, la prova data con emuli non meno valenti di lui, lo facevano salutare degno di rimpiazzare lo Scuderi che l'aveva preceduto. Fra la calca di scelto uditorio, fra le primarie intelligenze del paese che accrescevano imponenza in questa grande aula, due giovanetti inosservati, ma compresi di entusiasmo, stavano ritti ascoltando quella prolusione. L' uno — era il nostro Coco — rivolto al compagno, come ispirato dicevagli: « Chi sa se anche noi un giorno saliremo la cattedra? »

Signori! è un aneddoto storico raccolto da quel compagno — che tanto mi appartiene per sangue e per amore (2) — ed io lo riferisco perchè mi pare in quella nobile ambizione aver trovato il motore potente che l' agitava a rendersi perseverante a studii severi.

Ma era tempo ormai di scegliere una carriera. Mite di spirito, informato a saggi apotegmi di morale, a buoni dettami, a massime di virtuose abitudini si avviò alla chierisia, mentre e tradizione di famiglia, e attitudine spiccata l' indicassero alla palestra forense. Fu allora, quantunque di grama salute, che intese il bisogno di compiere gli studii letterarii, e di approfondirsi in altro genere di studii da sorreggerlo nel ministero di pace e di amore che risolse di abbracciare. Frequentò all' uopo le scuole del Seminario ve-

---

(1) Il prof. Placido de Luca nel dì 9 aprile 1842. Dirò delle opere di questo mio maestro nel *Dizionario storico di Catania* che sto compilando.

(2) Il sac. Vincenzo Bertucci mio fratello.

scovile, che fu semenzaio di dotti nel secolo passato, e che al tempo del Coco non mancava di eccellenti professori. Il cieco portentoso, l'illustre Vincenzo Tedeschi, l' erudì con affetto nella scienza dello spirito umano, e gli aprì il varco a formarsi un esatto e profondo criterio ed una sicura norma di pensare. La scienza del calcolo apprese da Salvatore Fragalà, la fisica dal Nestore de' nostri scienziati, cav. Agatino Longo, dal prof. Carlo Gemmellaro la geologia; e a precettori nelle sacre discipline si ebbe: il can. Gioacchino Russo per la teologia morale, il p. Luigi Ferrara per il dogma e il p. Emanuele Leopardi per la giurisprudenza ecclesiastica. E in ogni scuola si fece ammirare, non avendo rivali che lo vincessero nella meditazione, nella perspicacia, nell' amore, dirò più forte, nell' avidità di accrescere le sue conoscenze. Le ricevute lezioni servivangli di guida, ed ei chiosavale consultando la sapienza antica e moderna ne' libri. Di ogni scienza svolgeva la storia, ne collegava i rapporti, ne osservava i limiti, ne approfondiva i principii: così di buon'ora estese a meraviglia il patrimonio del suo sapere, e divenne dotto in isvariate discipline da essere additato primo fra' primi della studiosa gioventù del suo ceto.

Asceso al sacerdozio, i suoi studii non finirono; anzi reso padrone di sè stesso, senza venir meno a' doveri del suo ministero, che scrupolosamente adempiva, consacrava più ore del giorno e vegliava le notti alla meditazione scientifica e a vivere ne' soli suo' pensieri. Ed ora intendeva alle scienze sacre, ora alle ideologiche, ora alle scienze morali. Quando poi conobbe col Gioberti che la storia è la vita esteriore del-

l' umanità, e non è più cronaca o annuario, si propose con istudio filosofico a svolgere gli avvenimenti slegati de' popoli e delle nazioni antichi e moderni, e ricercò in essi le recondite ragioni e le ultime conseguenze nella fisiologia sociale.

Tornò con passione allo studio prediletto delle lingue antiche, che se tanto gli giovò nelle lucubrazioni storiche e scientifiche, gli offrì i mezzi, libandone il bello, a scrivere forbito e con gusto, e l' animo s' intese scaldato nell' arte del dire e nella magniloquenza. E quando il suo spirito affralito si rinfiammava, e veemente sentiva la potenza immaginosa e passionata, che da natura gli veniva, ricorreva al metro e alla musica come a sollievo dell' anima sua.

Ma lasciamo il Coco-Zanghy fra le lunghe veglie nelle domestiche mura; lasciamolo co' libri compiere da sè, e secondo l' opportunità, i suoi studii favoriti; lasciamolo ispirare a grandi idee, e metter mano a lavori pe' quali deve farsi manifesta la latitudine della sua istruzione.

Ed ecco delle opere che scrisse un cenno rapido ed imparziale; una rivista sommaria che, per diversità di argomento, ho, alla meglio che per me si poteva, coordinato.

In ordine di tempo dirò: che Coco-Zanghy esordì dal pergamo perorando con maschio dettato i dogmi, i precetti, le massime di nostra Religione divina; e dal pergamo, se con sapienza ecclesiastica riusciva mirabilmente a tener fermo il soprannaturale, non ischivava, da filosofo inquisitore, chiamare in ajuto ogni ramo della scienza. Però non sapeva stare sulla cattedra della verità senza quello sfoggio — forse per

lui spontaneo — di onnigena erudizione, a scapito tal volta dell'opportunità e della unità dell' argomento, e senza quel fuoco che animava il suo dire sia nell' apologìa degli eroi del Cristianesimo, che tramutava in inno di gloria, sia d' illustri trapassati, a' quali era improvvisamente chiamato a dare l' ultimo vale.

I retori, che le regole dell' arte voglion inalterate, potevan trovare in quelle orazioni spostate le parti dove mettere affetti, dove argomenti e dove storia. Ma questi scrupoli racqueterei, con un illustre italiano, osservando: — che l' arte è necessaria davvero nell' oratoria; ma natura senz' arte può stare; arte senza natura è impossibile che arrivi al segno. A forza di arte ti avvolgerai in lunghi periodi copiosi e freddi come la neve, in parlari senza efficacia e senza effetto, ma o nulla o inamabili opere tu comporrai con l' arte, se Iddio non ti largisce un benefico influsso — E Coco-Zanghy fu graziato di questo influsso con l' infrenabile impeto della fantasia e del cuore. Egli lungamente aveva meditato sull' esigenze dell' oratoria sacra moderna, anzi dell' oratoria di ogni tempo — Oggi, e' pensava, che si voglion riunire tutte le filosofie ne' loro germi per mezzo del Tradizionalismo; tutte le letterature nelle loro forme principali pel Romanticismo; tutti gli annali ne' loro fatti fondamentali per la filosofia della storia; tutte le lingue ne' loro canoni grammaticali e filologici per l' Etnografia; il sacro oratore chiama tutto a sè, in quella misura che gli permettono le sue forze, e presenta fusione nel fondo, fusione nella forma, e massimo accostamento alla natura con giudizioso affrancamento e razionale

indipendenza da' ritrovati dell' arte e dalle influenze di umane individualità (1).

Questo suo programma veniva attuando nelle Conferenze dell'Avvento tenute nel nostro Duomo predicando la venuta del Figliuolo di Dio ad illuminare la mente dell' uomo, ad infiammarne il cuore, a santificare le famiglie, a sollevare i popoli — e poscia bellamente svolgeva ne' sermoni panegirico-apologetici della Tuttasanta, dell' angelico Aquinate, del Patriarca di Occidente, del Neri, e con particolarità in quello del Borromeo ed in quello per s. Agata liberatrice della patria. In tali *Saggi* pubblicati per le stampe (2) potè ognuno giudicare della dottrina del Coco , il cui nome cominciò ad esser riverito. Che se, come altri disse, lo stile è l' uomo, anche l' eloquenza fino ad un certo punto è l' uomo che lo manifesta intero con tutta l' occasionale energìa delle sue potenze, delle sue conoscenze, del maneggio degli affetti; e così Coco-Zanghy per l' eloquenza del pulpito si rivelò ricco di scienza estesa, profonda, compatta, abbracciando la rivelazione di Dio ne' due misteriosi libri , la Bibbia e la Natura (3).

Comprendo benissimo che, immorando più oltre

---

(1) Vedi Coco—Programma di oratoria sacra — Catania, Tipografia Bellini 1867.

(2) Saggio di sermoni panegirico-apologetici o verità cattoliche esposte e difese ne' loro rapporti con la civiltà ec. Catania Tip. Bellini 1867, Vol. I.

I trionfi della fede nelle glorie de' santi — ovvero ragionamenti panegirico-apologetici. — Catania , stamperia di F. Pastore, 1858.

La Madre Immacolata—Stamperia di Antonino Pastore 1872.

(3) Coco op. cit.

nella disamina minuta di questo volume di sacri sermoni del nostro socio compianto, non farei forse cosa gradita per chi non abbia affetto a simile genere di lavori oratorii, o idea vi attribuisca di poca importanza, vuoi perchè i veri cultori dell' oratoria sacra siano resi rarissimi, vuoi per gl' inetti che spesso la profanano. Ma quando l' eterne verità sono proclamate dal pergamo da un oratore della tempra del Coco, che comprende l' universo fisico e l' umanità, e la sua parola si fa esplicativa del passato ed interprete dell' avvenire, la sacra eloquenza va da tutti tenuta in pregio per gli effetti meravigliosi che compie, trasfondendosi dall' uno alla moltitudine ad eccitamento di evangelica morale, a confusione dell' errore, e insiememente a miglioramento sociale.

Nè per questo ardisco presentarvi il Coco-Zanghy come tipo di sacro oratore. Solo fo voti che altri, e molti, possan sorgere nel giovin clero che sappiano, al par di lui, trattare gli argomenti sacri col puntello della scienza in tutte le sue attinenze, e con quella forma che soddisfa al gusto intellettivo, e riunisce in sè tutti gli affetti.

Plauso non minore Ei còlse per le orazioni funebri che gli occorse di scrivere e pubblicare, poichè se gl' illustri trapassati celebrava negli atti religiosi, nei rapporti dell' uomo con Dio; non tralasciava farne apprezzare i meriti in relazione alla società. Quindi, non limitato solamente alle sacre dottrine, agio opportuno gli si offerse ad avvalersi di svariate conoscenze a vagliare le diverse virtù de' suoi elogiati e renderle ammirate nella pienezza del loro splendore. Ed in fatto, in quelle ferali ricorrenze, sia che dicesse dell' umile pre-

te della carità (1), sia di un ministro dell' arte salutare e cultore della flora etnea (2), sia del più facondo e santo oratore della patria nostra (3), sia di un capo d' Ordine monastico (4), sia di ascetica donzella (5), sia ad un tempo ragionando del mistero delle tombe (6); Coco-Zanghy ebbe sempre di che abbellire la sua orazione; seppe a volo d' uccello toccare le questioni del tempo; seppe confrontare l' antico sapere co' trovati della civiltà attuale; e seppe insiememente aggiungere prove a prove del suo ingegno versatile ad ogni argomento con la maestria del vero uomo di lettere e con la sagacia dello scenziato.

Devo quì far ricordo della valentia del Coco-Zanghy in fatto di epigrafia. Educato alla greca semplicità e alla latina venustà in quest' arte difficile, tentò egli pure modellare la epigrafia italiana alla greca e alla latina. Se vi riuscì, il sanno tutti quanti nel la-

---

(1) Ne' funerali del sac. *Michele Asmondo Paternò Castello* de' Marchesi San Giuliano — elogio funebre del can. Giuseppe Coco-Zanghy — Catania tipog. di Eugenio Coco, 1863.

(2) In morte di *Alfio Pappalardo* medico pedarese—orazione dello stesso Aut. — Catania Tipogr. E. Coco, 1863.

(3) Discorso funebre in morte del servo di Dio *Giuseppe Guardo*, de' Minori Osservanti riformati. Catania Tip. Bonsignore, 1874.

(4) Per il Reverendissimo P. M. *Salvatore Maria Calì* catanese Ministro Generale de' Minori Conventuali primo de' Siciliani — discorso funebre—Catania, Tipografia di Eugenio Coco, 1864.

(5) Lode funebre della serva di Dio *Giuseppina Faro* — Catania, Tipografia di Antonino Pastore, 1872.

(6) *Il Mistero delle tombe*—ragionamento sacro — Catania — Tipografia Musumeci, 1861.

conismo delle sue epigrafi, nella misurata armonia delle parole, leggevano concetti nobili e sublimi, reminiscenze affettuose e care, detti proverbiali ed indelebili.

Ma l' ingegno più vero e più felice non basta neppure a far conoscere il proprio nome senza lo aiuto di circostanze indispensabili. Sono le occasioni che spesso rivelano il merito dell' uomo. Coco-Zanghy in ciò fu fortunato, poichè, spenti l' un dopo l' altro que' tanti della vecchia scuola che nella prima metà del secolo presente fiorivano fra noi nelle scienze e nelle lettere, ereditava la cultura dell' antico, e ne rappresentava i principii, nel tempo stesso che, preso altro indirizzo l'istruzione dedita al positivismo, nel giusto limite seguiva i passi del movimento intellettuale moderno. Il magistero d'insegnante non era nuovo per lui, chè in case private e in educandati religiosi aveva sostenuto le scuole di filosofia, di belle lettere, di esegesi, di giure canonico, di lingue orientali, e fino in questo Arci-Ginnasio aveva dettato lezioni di dogma. Ma i tempi nuovi ad altre prove lo misero per rispondere al pubblico insegnamento, ed egli, giovane ancora, si trovò ben preparato a sostenere il primo l' ufficio di Preside del R. Liceo governativo che venivasi istallando in Catania. Allora si reputò in un secondo sacerdozio, aprendo un nuovo tempio di sapienza per chiamare i figli de' proprii concittadini alla classica istruzione appajata alla cultura degli affetti, poichè e' pensava, e santamente pensava, che dov' è mente côlta senza affetto religiosamente educato, ivi è volume apparente; non vi è massa da far peso nel bilancio delle nazioni. — E questo fu il programma che con tanto senno e dottrina

svolse nel discorso inaugurale il 19 Dicembre 1861 all'apertura del nostro Liceo (1); discorso che mentre rende ragione del coordinamento degli studii ginnasiali e liceali, assegnandone i limiti e il graduale sviluppo ad irradiare le menti giovanili della prima luce ne' varii rami dello scibile per rendersela omogenea poscia e più viva ne' corsi scientifici e speciali dell'Università, tende ad associarvi la educazione del cuore, poichè scompagnare questa dall'istruzione della mente, diceva, è arma temprata e micidiale in mano di un malvagio.

Se non m'inganno, reputo questo lavoro come una delle migliori cose che ci avanzano del Coco-Zanghy diretta a giovare i suoi contemporanei, come cercarono di fare tutti gli antichi e tutti i classici che, al dir del Leopardi, non sarebbero classici se non avessero scritto per altro fine che di scrivere.

E sotto questo profilo, ed anche come a dovere del suo ministero, venne egli poscia levando la voce a propugnare la Divinità di Gesù Cristo contro le asserzioni di Ernesto Rénan, considerate nel loro valore dogmatico, morale e politico (2) — Ognun sa il rumore che levò la pubblicazione della *Vie de Jésus* di quell'orientalista francese, che pretese sostenere il monofosismo umano in Gesù Cristo, che sotto la pen-

---

(1) Per la inaugurazione del Real Liceo e Ginnasio di Catania, discorso del can. Giuseppe Coco-Zanghy. Catania, Tipog. di Crescenzo Galatola, 1862.

(2) Gesù Cristo vero figlio di Dio contro le asserzioni di Ernesto Rénan, etc. per il can. Giuseppe Coco-Zanghy —Catania tip. di Eugenio Coco —parte prima, 1864—parte seconda, 1865.

na di lui, almeno di riflesso, appare fondatore di una religione umana, di una politica umana e di una civiltà umana. Con la sua dottrina e' mirava ad abbattere i cardini del soprannaturale, e vestita di molte veneri di linguaggio recare un colpo al cuore dell' umanità che mal soffriva un attentato sacrilego alla fede di diciannove secoli.

Sorsero non pochi scrittori a confutare le asserzioni del critico francese, e non mancarono di quelli che stimarono abbia voluto il Rénan presentarsi sulla scena religiosa e letteraria a vendere per istorie romanzi, e fino un razionalista alemanno venne negando a quel libro un carattere serio (1).

Il giovane confutatore catanese però tolse a bilanciare il merito dell' opera, nella quale sotto una forma brillante, che fa travedere a quando a quando qualche pregevole sintesi di filosofia di storia, Ei rinveniva in bella mostra la lotta della rivelazione e del razionalismo, della personalità cattolica e della personalità miscredente, delle prime acquiescenze della fede e delle posteriori convinzioni, comunque violenti, della ragione abbandonata a sè stessa — Però al grido di spavento ispirato a varii scrittori dall' esame di quel libro, Coco-Zanghy aggiunse la sua voce a sostegno della verità e a confusione dell' errore — « Noi rispettiamo le convinzioni — e' scriveva (2) — ma non possiamo non compiangerne le mal fondate che traggonsi dietro un brutto codazzo di errori e di mali. Fa pena vedere schiavo di opinioni assurde il dotto au-

(1) Il dottor Schenkel. *Rivista di Eberfeld.* fasc. 10.
(2) Op. cit. vol. 1 pag. 7.

tore dell'*Histoire generale des langues semitiques,* della *Origine du langage,* dell' *Averroès et l'averroisme,* della *Part des peuples semitiques dans l'histoire de la civilisation* e di altri lavori non meno importanti nell' assunto » —Epperò ne' due volumi di confuta si propose rilevar la verità importantissima della divinità di Gesù Cristo dalle profezie e dai miracoli, mostrare l'efficacia morale e politica di questo altissimo dogma, oppugnando le varie asserzioni che leggonsi nell' opera di quell' onorevole membro dell' Istituto di Francia. E non lasciò poscia senz' altri appunti critici le posteriori pubblicazioni dello stesso Rénan su *les Apôtres* (1) e *Saint-Paul* (2), e n' ebbe lodi autorevoli dalla stampa nazionale ed estera.

Ma sia per mitezza del suo cuore squisitamente sensibile, sia perchè non isfuggiva a trattare le questioni scientifiche de' suoi giorni, volle pure il Coco-Zanghy scrivere della *pena di morte,* appunto quando più ferveva e si agitava in tutti gli Stati di Europa la questione fra' propugnatori dell' abolizione di tale pena, come illegittima, e fra' conservatori della stessa, che ne sostenevano l' opportunità, o meglio la necessità sociale (3). Egli si schierò fra gli abolizionisti, che certamente ad un animo ben nato fa orrore il supplizio di un uomo, di un suo simile, di un suo fratello, quantunque la scienza, massimamente penale, non pos-

---

(1) Note critiche contro la nuova opera di Ernesto Rénan *des Apôtres.* — Catania Tip. Bellini, 1867.

(2) Sugli errori di Ernesto Rénan nel suo terzo libro *Saint-Paul* — colpo d'occhio critico. — Catania Tip. Bonsignore 1875.

(3) Coco Zanghy — Il Cattolicismo e la Pena di morte. — Catania, Tip. Bonsignore, 1875.

sa poggiarsi sul solo sentimento, e sia della fredda ragione il giudicare se la pena capitale, assolutamente parlando, ed inflitta per soli delitti atrocissimi debba reputarsi ingiusta e contraria alla natura dell' uomo. Coco-Zanghy pretese appoggiare la sua opinione dimostrando che l' estremo supplizio sia lontano dallo spirito della Chiesa cattolica per gli annali del suo codice, che è la Bibbia, per le dottrine de' Padri e dei Dottori, per le decretali pontificie e per la propria storia. Questo assunto però non fu giudicato esatto dal ch. Liberatore (1), il quale in un articolo di rivista scientifica per quanto garbato e rispettoso alla pietà e alla dottrina del Coco, altrettanto severo ne' principii, osservava che se la Chiesa intesa a guarire le anime rifugge da pene troppo afflittive del corpo, non per questo nega alla potestà civile il dritto di punire nel capo chi si rese reo di gravissimo delitto: e all' appello fatto alla Bibbia, a' Padri, a' dottori e alla storia ecclesiastica la interpretazione del Coco, se manifestava la benignità del suo cuore, non era di accordo con quella de' teologi e degli esegeti di ogni età. Alle repliche poi dell' Autore (2), il dotto critico, tranne una rettifica di parola, mantenne le sue censure (3).

Comunque sia, avvezzo come sono a rispettare le opinioni altrui nel campo della scienza, ed essendo quella sull' abolizione della pena di morte, e quella con-

---

(1) Liberatore—*Spicilegio*— vol. 2.° parte filosofica. —Napoli Stab. Tip. Giannini, 1878 — pag. 418.

(2) Coco Zanghy—Sul cattolicismo e la pena di morte ancora due parole di risposta a' suo' censori. — Catania, Stab. Tip. Bonsignore, 1875.

(3) Liberatore — Op. cit. pag. 127.

servativa della stessa, poggiate rispettivamente a delicate e potenti ragioni, non credo poi ch' era da meravigliare se Coco-Zanghy, invaso dall'aspirazione della scienza penale ne' suo' progressi, che trovava eco sensibilissima nel suo cuore, abbia fatto voto che la pena capitale venisse cancellata da' codici penali. Voglia Iddio che per la civiltà progrediente, addolciti i costumi, possano cessare le cause de' grandi delitti dell'umana malvagità e venire appagato questo voto!

Nell' applicazione degli studii di giurisprudenza sì ecclesiastica sì civile, fu ammirato più volte, e da giurista scrisse parecchie memorie (1). Dotto ne' sacri canoni e per attinenza nel dritto romano, assorellò a queste scienze la Filosofia ritenendola come fiaccola che guida i passi di Temi, dagli occhi sempre bendati; come il filo di Arianna che fa uscire dal laberinto del sofisma e del cavillo, e porge la mano a distrigarsi dal ginepraio delle più complicate questioni. Occasionalmente all' esercizio degli svariati ufficii che sostenne e de' quali più innanti dirò, Coco trasse profitto del suo sapere giuridico; e le sue allegazioni e le sue scritte difese ottennero trionfo dalla giustizia e nella Corte di Catania e in quella di Messina.

Ed oh quante volte il povero, la vedova e il pupillo ricorsero a lui a tutela de' loro dritti conculcati! Quante fiate fu invocato a conciliare annose controversie, e vagliando le ragioni de' contendenti riuscì nel-

---

(1) De quibusdam abusionibus—monita juridico-moralia — Catinæ, MDCCCLVII.

Quistioni discusse e risolute nell' interesse de' fidecommessarii dell' Eredità Vela e Tudisco contro il Demanio dello Stato etc. — Catania, Tipog. Roma, 1876.

la missione di amichevole compositore o di arbitro inappellabile! — Lo avreste detto allora un magistrato filosofo, e non un legulejo che facilmente soffoca i dritti e le obbligazioni de' litiganti sotto il lagrimevole sfacelo delle leggi, oppure, non addentrandosi di là della lettera, si rende impotente ad armonizzare la legge col diritto del cittadino, e si crea la triste posizione di dover sacrificare o il codice o l' uomo. Le leggi reputava muti cadaveri che per parlare e vivere si mutuano lo spirito del magistrato, e da questo non un moto galvanico debbono attendersi, m' aver comunicata una vita razionale. Conoscendo poi la genesi dell'idee giuridiche teneva che la libertà sia logicamente anteriore alla legge del dovere, e che non può quindi nel dubbio esserne vincolata e colpita; che debbesi enucleare e sviluppare il concetto di una nuova legge per non estendere la lettera di là dello spirito; che sia mestieri approfondire gli argomenti gettati sul tappeto della discussione sino a ventilarne o sciorinarne le ultime conseguenze; e che, a preterire il rimanente, faccia uopo prospettare nello insieme i fatti e le scritture per tema che mancando siffatta sintesi, vengasi, dalla considerazione delle parti isolatamente prese, ad una conclusione che nella specie sia la negazione della verità o del dritto.—Con questi ed altrettali principii, che ho desunto dai suoi scritti, Coco-Zanghy giudicava le vertenze litigiose e ne invocava applicazione nelle sue difese (1).—Signori! Ho inteso lodare il Coco per molti riguardi, ma nella scala de' meriti, che lo segnalarono, penso non essere stato l'ultimo gradino, quello della giurisprudenza.

---

(1) V. Coco. *Quistioni discusse e risolute* etc. avanti citate.

*

Altri lavori pregevoli Ei scrisse in fatto di scienze filosofiche ed economico-sociali. La memoria *sul romanticismo e sull' ontologismo nelle scuole* (1) e quella *sulla libertà di arbitrio* (2), che amendue pubblicai nel Giornale del Gabininetto letterario della Gioenia, quando la compilazione di quell' effemeride era da me diretta, gli diedero campo a mostrarsi profondo nelle disquisizioni psicologico-morali. Raccogliendo le più sane idee sulla materia importante, che trattava, egli comprese i principii di risposta alla formidabile quistione. Il libero arbitrio è argomento della dignità umana o è il dono più funesto che Iddio abbia largito all'uomo?

Volle poscia, da filosofo pubblicista, trattare pure de' rapporti della Religione con lo Stato (3). Egli non pretendeva che la civiltà abbia da essere tuttora a balia, ma nella propria autonomia, anche nel caso di una possibile emancipazione, proclamava altamente l'*unicuique suum*, soggiungendo che a conservar la vita sociale, che nasce dalla coordinazione dei suoi elementi e dal rispetto alla gerarchia delle idee, debba star mai sempre la religione come moderatrice, fonte inesausta di nuovo spirito e riparazione al manco delle forze, sendo essa l'Eva immortale o la madre di tutte le viventi società.

Questi principii anche svolse in altra pubblicazione sul *lavoro* e sul *riposo* (4) considerandoli sotto

---

(1) Giornale del Gabinetto letterario dell'Accademia Gioenia—nuova serie—Vol. V—1859 — pag. 334.

(2) Giornale cit. Vol. IV—1858—pag. 161.

(3) Filosofia del dritto pubblico ecclesiastico sui rapporti della Religione e dello Stato. Vol. I — Catania, 1869.

(4) *Lavoro* e *Riposo* al cospetto dell'umanità, della civiltà e della religione — Catania, Stabilimento la Fenice, 1872.

il triplice aspetto dell'umanità, della civiltà e della religione. Quindi accennò la sanzione della legge di natura sulla necessità del lavoro, il grido della civiltà che spinge al lavoro, e l'impulso al lavoro che presta la religione, la quale, se porge la mano benefica a sollievo dell' indigente, non rifina dallo svegliare gl' ignavi con la legge del lavoro. Parimente disse della necessità del debito riposo, ch' è cessazione di lavoro breve e periodica, proclamandola per considerazioni igieniche a riparazione di forze, per calcolo di benessere civile, e pei dettami della stessa religione che santifica la legge del riposo con la indizione delle feste.—L' ordine di questa scrittura, le peregrine idee che vi sono sparse di fisiologia e d' igiene, di economia sociale e di etica cristiana, attestano altamente come in poche pagine l' autore abbia saputo esporre tutto quanto poteva dirsi sul difficile problema del lavoro e del riposo.

Non credete frattanto ch' egli sia andato divagando in diversità di studii a pompa di sapere, a fare spreco continuo di erudizione o a ticchio di mostrarsi atto ad arrampicarsi nel grande albero enciclopedico. No: per lui fu necessità a compiere un lavoro lungo e gigantesco che da più anni il preoccupava di pantologia isagocico-biblica o *Introduzione generale enciclopedica allo studio delle sante scritture* (1). Nel corso di quest' opera egli doveva anche toccare delle principali quistioni cosmologiche, antropologiche, filosofiche, morali, politiche e sociali ne' rapporti

---

(1) Arrivò solo a pubblicare l' Indice della prefazione ed il programma di tutto il corso dell' opera — Catania, tip. Roma.

con la Parola ispirata; e non intendeva pubblicarla se prima, specialmente nelle scienze naturali, non fossero state le sue opinioni sottoposte parte a parte alla critica severa de' legittimi censori.

E a questo intento diresse al Segretario generale di quest'Accademia la lettera intorno una nuova macchina ottica (1), e sottomise al giudizio vostro, illustri Accademici, parecchi lavori di antropologia e di zoologia, ed altro (2) ne inviò alla Peloritana di Messina, dalla quale n' ebbe plauso e lode (3). Trattando però di scienze naturali non dimenticava metterle in relazione con il suo biblico lavoro. E fece chiaro quest' intendimento quando, come indegnato di offesa umanità, veniva confutando le teorie, o meglio, come altri disse, le ipotesi del trasformismo del Darwin (4); quando portava esame sulle nuove ricerche dell' uomo preistorico; quando finalmente vi presentava quella proposta *errata-corrige* in zoologia mostrando che il vero pesce di s. Pietro non fosse lo sgombro comunemente creduto, sibbene il Balbut che offre de' dati anatomici a render più razionale il fatto narrato da s. Matteo al capo XVII (5).

---

(1) Intorno una nuova macchina ottica — lettera al prof. sig. Carmelo Sciuto-Patti Segretario Generale dell' Accademia Gioenia — Catania Tip. di E. Coco, 1867.

(2) Nota zoologica sul cane — Catania Tip. Roma, 1874.

(3) Vedi la lettera del Segretario Generale del Peloritano sodalizio, prof. A. Catára-Lettieri, premessa alla *Nota* sopra citata.

(4) *L' uomo e la scimmia.* Memoria letta nella seduta ordinaria di Agosto 1870 — ATTI DELL' ACC. GIOENIA, Serie III. vol. V. 1871.

(5) *Un' errata corrige proposta in zoologia* etc. — ATTI *sud.* Serie III vol. IX.

Questi temi, sui quali la Gioenia non ha pronunciato il suo giudizio, il Coco-Zanghy non trattava da scuola teologica o da pergamo; ma con il soccorso delle conoscenze attuali di fisica, di geologia, di mineralogia e di anatomia comparata, andando, per le vie dell' osservazione e dell' esperienza, a render ragione della verità biblica e, quasi direi, a far divenire idee naturali quelle che poggiate su' dogmi non ammettono discussione. Era il connubio ch' Ei cercava della Scienza con la Fede.

E non è tutto ancora. Convinto il Coco-Zanghy di esistere una cognazione della storia della terra, con quella de' monumenti dell' uomo, studiò con passione sempre crescente l' antiquaria. Che se come naturalista un vasto campo trovava aperto alle osservazioni paleontologiche per gli animali e le piante di specie perduta, e pei minerali prodotti dalla forza primitiva geogenica o metamorfosati dall' occulta fiamma; anche come storico gli si presentavano necropoli, e si dissepellivano genti ipogée che vivono ancora ne' loro monumenti. Nè lo scorava il sogghigno di coloro che la paleontologia e l' archeologia riguardano come palestra dell' ingegno per esercitarvisi senza lucro, persuaso dell' utilità di questi rami importantissimi dell' umano sapere nel dar lume alla scienza della natura e alla storia.

Da quì di leggieri nasceva in lui grande avidità di acquistare tutti gli oggetti di antiquaria che poteva, trovati ne' discavi di Catania e de' dintorni di essa: da quì quella raccolta di lapidi, di cimelii, di vasi, di monete, di rottami antichi, che studiava con amore, ed aveva cominciato ad illustrare per le stampe. A

noi catanesi questa specie di culto per le cose antiche non è nuovo. Pria del tremuoto del 1693 il Palazzo Senatorio e molte case di privati potevan dirsi un continuato Museo: e nel secolo scorso, a non dir di altri, si formarono il ricchissimo Museo del Biscari, e quello pure per molti capi stimabile de' Benedettini; raccolte che trassero qui lo straniero a visitare i monumenti di nostra antica grandezza. Ma non per questo gli sforzi del Coco-Zanghy, tentando di formarsi un Gabinetto di pezzi archeologici patrii, non meritano venire oggi rammentati, che anzi devono apprezzarsi, se non altro, perchè gli furono incentivo a parecchie illustrazioni accolte da' dotti con tutto il controllo del positivismo letterario. E pregevole è appunto da reputarsi la pubblicazione fatta nel 1866 (1), di alcune antiche iscrizioni esistenti quasi tutte nel suo piccolo gabinetto, delle quali una ebraica, due greche, ed una quarta dell' epoca greco-latina. Altra iscrizione latina minutamente illustrò in una lettera pubblicata e indiritta al chiarissimo dottor Teodoro Mommsen, splendore dell' Imperiale Istituto archeologico Germanico di Berlino di Roma e di Atene (2). Ed anche, come lucubrazioni archeologiche del Coco, debbo far ricordo delle replicate lettere a Lionardo Vigo sopra taluni antichi arnesi metallici, l' uno della Chiesa di Aci-Castello (3), e gli altri del Museo Benedettino (4), nelle quali con assennate storiche ricerche

---

(1) *Intorno alcune iscrizioni di Sicilia — breve cenno.* — Catania, Tip. Bellini, 1866.

(2) La campana an. VI. N. 85.

(3) Giorn. sud. — an. V. N. 64 pag. 255.

(4) Giorn. sud. N. 99 pag. 397.

e con l' esame grafico delle leggende, veniva allogando quelle anticaglie all' epoca normanna che costituisce un punto cronologico sagliente se non altro per la nostra restaurazione civile e religiosa.

Non mi è dato di discorrere de' lavori archeologici del Coco, rimasti inediti; e sopra ogni altro mi fa pena trovarsi fra essi la illustrazione di un candelabro egiziano di bronzo, rinvenuto ne' dintorni di Catania e da lui posseduto, che meglio veniva costatando i rapporti storici fra la nostra patria e l' Egitto. Raccolgo questa notizia da una Nota sullo *Stemma di Catania* (1), che per incarico del nostro Municipio pubblicava nel 1871 spiegandone il concetto araldico, uniforme a quello de' varii scrittori di cose patrie a lui preceduti (2).

Occasione poi opportuna ad occuparsi di studii bibliografici gli apprestò il Consiglio Municipale eleggendolo a Bibliotecario e conservatore del Museo dell' abolito Monistero de' Benedettini. Doveva il Coco dare assetto anche a' libri delle altre corporazioni religiose soppresse, che riunite alla Casinese venivano formando una grande biblioteca comunale. A tutt'altri non preparati alle bibliografiche discipline l' incarico, moltoppiù gratuito, sarebbe tornato difficile e penoso. Ma Coco che poteva dirsi poliglotta, Coco versato nella diplomatica e nella paleografia, Coco cui non erano nomi nuovi gli scrittori di ogni età e di ogni ramo dello scibile, era proprio al suo posto;

---

(1) *Ai signori rappresentanti del Municipio di Catania—lettera sullo stemma di quella città.* Catania Tipog. di G. Pastore 1871.

(2) Vedi fra gli altri la mia *Guida di Catania e de' dintorni di essa.* Catania Tipog. Galatola 1867.

e da lui si aveva tutta ragione di attendere speciali illustrazioni sui codici manoscritti e sulle prime edizioni che non sono rari nella Biblioteca oggi comunale (1). Vero è che fino al 1866 un bello ingegno benedettino, amico e coetaneo di lui, avea cominciato ad illustrare qualche antico manoscritto di tale Biblioteca (2) seguendo le vestigia di coloro che a sì ardue fatiche, gli diedero l'esempio (3), ed avea quasi compiuto le note parziali per la compilazione del catalogo ragionato delle edizioni della prima epoca della stampa col minuzioso sistema della moderna bibliografia (4); ma Coco doveva proseguire il già fatto ed estendere il catalago generale all' intiera Biblioteca con l' aggiunta de' nuovi acquisti.

E questo era il suo proponimento, finita la coordinazione sistematica de' libri , come si riprometteva

(1) V. la mia *Guida del Monistero dei Benedettini di Catania* — Catania, Tip. Musumeci , 1846. — CARTA. *Dizionario geograf. universale.* Torino 1844 pag. 165.

(2) Il p. Luigi della Marra. V. la sua illustrazione *Sopra il più antico manoscritto della biblioteca di s. Niccolò l' Arena di Catania*— GIOR. GIOENIO—Nuova serie—vol. II, 1856 pag. 358.

(3) Sopra un' epistola di s. Giacomo MS. esistente nella biblioteca dei Casinesi di Catania, lettera del p. d. Vito M. Amico: nelle *Memorie per servire alla Storia di Sicilia.* Palermo, 1756 tom. II, pag. 10 — Sopra l'autenticità di un calendario ebraico del secolo XIV conservato in detta biblioteca — Memoria del Sac. Francesco Corsaro. Napoli 1840 — Sopra il Dante MS. della stessa — Illustrazione del p. d. Giovanni Cafici *Giorn. Gioen.* Tomo VII bim. 6 — Tomo VIII bim. 1. — Ed altra sullo stesso MS. del p. Francesco Tornabene Casinese, nello stesso Giornale — Tomo III — serie 2. bim. 1 — (MARRA — opusc. cit.)

(4) COCO ZANGHY — *Un' ora cogli antichi* — meditazioni archeologiche — GIOR. GIOEN. — *Nuova serie* — Vol. V. fas. I.

del Tabulario Benedettino pubblicare quelle delle 200 e più pergamene rimaste tuttora inedite. Chi conosce la pazienza perseverante richiesta a portare innanti, e con le esigenze attuali, simili lavori; la diligenza minuta nella ricerca di notizie storiche, biografiche, e di raffronti bibliografici; la critica severa poggiata sui più autorevoli giudizii degli scrittori competenti; può giudicare dell'importanza e delle serie difficoltà dell' opera, alla quale il Coco attendeva e che il tempo doveva maturare: ma sul tempo non è dato contare al figlio dell' uomo. Le più belle imprese vengono spesso arrestate da morte immatura!..

Tanti lavori pubblicati dal nostro Coco-Zanghy resero chiaro il nome di lui e in Italia e fuori. Gli procacciarono intime relazioni con personaggi distinti nella repubblica letteraria, e molti fra essi, visitando Catania, cercarono di lui, e se l'ebbero a guida gentile, ad erudito compagno nell'osservare quanto di ammirabile offre il patrio suolo. Estese maggiormente siffatte relazioni co' viaggi che, come a sollievo delle durate fatiche e per istruzione, fece nella nostra penisola, in Oriente e in Francia.

Seguendo il nostro Diocesano come teologo in Roma durante il Concilio vaticano, ebbe a mostrarsi, qual' era, profondo nelle ecclesiastiche discipline, ed ebbe campo vastissimo di osservazioni e di studio in materia di archeologia e di bibliografia.

Il viaggio in Palestina fu da lui intrapreso non solo per l' importanza che offre ad ogni pio credente per le scene del gran dramma dell' Uomo-Dio che si compiron in quelle contrade; ma fu viaggio scientifico tanto necessario per l' opera biblica che aveva per

le mani — Potè al ritorno presentare i suoi rilievi fatti in quelle calde regioni di zoologia, di botanica, di mineralogia e di geologia, ma non giunse a narrare, come proficua alle scienze filosofiche e sociali, la curiosa vista di nuove razze, e l' imponente spettacolo di nuovi costumi, e restarono pure inedite le osservazioni archeologiche di lui toccando specialmente delle famose anticaglie di Egitto (1).

L'ultimo viaggio può dirsi una rapida escursione in Italia e in Francia, secondo rilevasi dalla relazione pubblicata (2), notevole più tosto per riflessioni politiche e religiose che per altro.

Ma a che trattenermi più oltre rammentando studii e lavori dell' inclito nostro socio? — Furono soli i meriti letterarii e scientifici che caro e rispettabile lo resero?

Signori! Coco-Zanghy ebbe tutt' altri titoli alla pubblica benemerenza, e come prete in servizio della Chiesa, e come cittadino a lustro e decoro della patria.

E di vero Ei percorse la carriera ecclesiastica splendidamente, quanti altri mai, nella freschezza degli anni, e nulla più gli restò ad occupare nel suo sacro ministero. Insegnò etica cristiana, lingue orientali e poscia sacri canoni agli alunni del Seminario Arcivescovile; dettò, come accennai, lezioni nella facoltà teologica della R. Università; — fu catechista nella cattedrale. Sedè, giovane ancora, nello stallo dell' insigne Collegiata Aragonese, che pria di lui avevano

---

(1) *Il mio viaggio in Tiberiade* — Catania, 1875.

(2) *Il Portafoglio della mia rapida escursione in Italia e in Francia.* Catania, 1876.

occupato Recupero, Alessi, Strano, Gramignani e Sardo. Passò poi a canonico della Cattedrale e di dignità in dignità arrivò a quella più alta di Priore dello stesso Capitolo. E quasi ciò non bastasse, divenne Vicario Arcivescovile di una delle più vetuste e distinte Diocesi di Sicilia, qual'è quella di Catania nostra: — e tutti questi Ufficii, che il merito gli compartiva, sostenne con saggezza, con prudenza e con un senso pratico non comuue.

Amministratore di varie fidecommessarie cercò tutti mezzi a limpidarne le aziende, e a propugnare i dritti di tante pie fondazioni. Benefico senza ippocrisia spese cure caritatevoli al Reclusorio del Lume scendendo con rara umiltà a farsi pedagogo ne' rudimenti delle lettere con quelle orfane donzelle. Ed uno de' preti operai dello Spedale di s. Marta fece sempre valere il suo senno amministrativo a migliorare e, se non altro, a tutelare le sorti di quel Nosocomio.

Nè con minore zelo e con solerzia minore rispose nell' esercizio de' pubblici ufficii civili, a' quali il chiamarono il Governo, la Provincia e il Comune. Lo rammentai qual primo Preside del R. Liceo di Catania, e qual Bibliotecario comunale. Aggiungo che fu uno de' più attivi membri della Commissione provinciale per la conservazione de' monumenti di antichità; che fece parte della Commissione pel nostro Camposanto e di quella per i mezzo-busti degl' illustri concittadini nella pubblica Villa.

Non istette ozioso giammai fra tante e svariate incombenze, e se qualche momento gli fu dato a volare con la fervida fantasia, ricorse al metro or traducendo il massimo Vate della Grecia nel nostro dia-

letto (1), ora parafrasando in italiano gl'improperii nel Venerdì Santo (2), ora, a ricordo nel dì de' defunti, traducendo in versi popolari i lugubri canti della Chiesa (3), ora scrivendo la *Mistica flora*, simbolico e carissimo libretto pieno di sacra unzione e di amore devoto (4); e ricorse pure alla musica, prediletta da lui fra le arti belle, e giunse a vestire di sue note musicali talune sacre cantilene (5). E finalmente quando nel 1876 memorabili feste furono qui celebrate pel trasporto in patria delle ceneri di Vincenzo Bellini, Coco pubblicò in francese ed in italiano le *memorie e lagrime* sul sepolcro del mellifluo cigno catanese (6).

Amò questa terra natale sino al fanatismo. Dal pergamo e con gli scritti ne predicava le grandezze, ne rammentava le glorie, ne rispettava le tradizioni. Procurava illustrarla in tutti modi ne' suoi monumenti,

---

(1) *La Miobatracomachia*, o la guerra de' topi e delle rane — Tradotta dal greco in versi siciliani. — Catania, tip. Eugenio Coco, 1870.

(2) *Gl' improperii nel Venerdì Santo* — versione.— Catania tipografia *Roma*, 1870.

(3) *Ricordo per il dì de' defunti* — versione. — Catania tipografia sudetta in 8°, 1873.

(4) *La mistica flora nel mese di Maggio* ovvero simboli esempli preghiere e canzoni per tutti i giorni di quel mese dedicato alla Madre di Dio — Catania, tipografia sudetta in 12°, 1874.

(5) Il *Tornimaggio* — Milano, 1872.

(6) *Mèmoires et Larmes de la Patrie sur le tombeau de Vincent Bellini*, dont les cendres elle est sur le point d' accueillir en son sein-par *Mgr. Joseph Coco-Zanghy*, grand vicaire de l'Archevéque de Catane — *Catane*, Imprimerie *Rome*, 1876.

nelle sue istituzioni, ne' suoi privilegi. E non sapeva nominare CATANIA senza commoversi.

Ed ora non è più Monsignor Giuseppe Coco-Zanghy. Non sorpassato ancora il suo 50° anno di vita, il 21 Novembre 1878, quasi improvviso, compiva l'ultimo giorno!.. La Chiesa catanese ha perduto un valoroso campione, la patria un dotto e virtuoso cittadino, la scienza un appassionato cultore!!

Chi lo rimpiazzerà?...

Oh io ho molta fede nella riproduzione continua degl' ingegni felici in questa classica terra, i quali forse isolatamente vinceranno il Coco nei singoli rami di moltiplice dottrina che coltivò; ma fo voti che non siano rari que' che, come il Coco, cumulino insieme tanto sapere e tanta virtù!

INDICE